Die Didaktiker auf dem Gebiete der physikalischen Geographie im XVIII. Jahrhundert in ihren Beziehungen zu Kircher, Riccioli und Varenius.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen philosophischen Facultät

der

K. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt am 19. Februar 1906

von

Alfred Kahn

aus

Baisingen in Württemberg.

ACAD. LUDW. BAT. BIBL.

Würzburg.
Anton Boegler'sche Buchdruckerei
1906.

Referent: Professor Dr. Regel.

Literatur-Angaben.

Bernhard Varenius[1]) wurde im Jahre 1622 in Hitzacker im Herzogtum Braunschweig-Lüneburg als Sohn des Hofpredigers Johann Varenius geboren. Seinen ersten Schul-Unterricht empfing er in Uelzen, wohin dessen Vater mit dem herzoglichen Hof von Hitzacker aus übersiedelt war. Achtzehnjährig besuchte er das Gymnasium zu Hamburg, woselbst er sich eine gute geographische Bildung aneignete. Weniger Gelegenheit seine geographischen Kenntnisse zu erweitern, bot sich Varenius auf der Universität Königsberg, die er nach Absolvierung des Hamburger Gymnasiums 1643 bezogen hatte. Nicht viel besser war es damit in Leiden bestellt, wohin er sich im Jahre 1645 von Königsberg aus begab. Aus Geldmangel sah sich Varenius genötigt, die Musenstadt Leiden mit der Kaufmannsstadt Amsterdam zu vertauschen, woselbst er, um seinen Lebensunterhalt zu verdienen, eine Hauslehrerstelle annehmen musste. Um in eine bessere soziale Stellung zu gelangen, promovierte Varenius im Jahre 1649 in Leiden zum Doktor der Medizin, welches Studium er seit der Vollendung seiner Gymnasialzeit gepflegt hatte. Da ihm aber der medizinische Beruf nur wenig Befriedigung gewährte, wandte er sich mit voller Kraft der schriftstellerischen Tätigkeit zu. Das Hauptprodukt derselben war sein Werk „Geographia generalis", wodurch er seinen Namen unsterblich machte. Bald nach Vollendung dieses Werkes starb Varenius im Jahre 1650, allzufrüh durch die Not, mit der er in seinen letzten Jahren zu kämpfen hatte, gebrochen.

Athanasius Kircher[2]), geboren im Jahre 1601 zu Geisa im Fuldaischen, trat 1618 in den Jesuiten-Orden ein und bekleidete sodann eine Professur der Mathematik und Philosophie, sowie der hebräischen und syrischen Sprache in Würzburg. Durch die Unruhen des dreissigjährigen Krieges von dort vertrieben, flüchtete er nach Avignon, das er bald mit Malta vertauschte. Schliesslich wurde er Lehrer der Mathematik und hebräischen Sprache in Rom, wo er 1680 starb. Seine geographischen Hauptwerke sind, in chronologischer Weise geordnet, folgende: „Magnes sive de arte magnetica opus tripartitum, Rom 1641. Iter ecstaticum terrestre seu

[1]) Siehe S. Günther, „Varenius", Klassiker der Naturwissenschaften Bd. IV, Leipzig, Th. Thomas.

[2]) S. Günther: Geschichte der Erdkunde.

Geocosmi opificium, quo terrestris globi structura exponitur, ebenda 1657; Mundus subterraneus, in quo universae naturae majestas et divitiae demonstrantur, Amsterdam 1664; Magneticum naturae regnum, Rom 1667".

Ein Zeitgenosse von Kircher war der Italiener Johann Baptista Riccioli[1]), der ebenfalls dem Jesuiten-Orden angehörte. Seine Werke sind betitelt: „Almagestum Novum (2 Bände, Bologna 1651; dritter Teil ebenda 1665 mit dem Sondertitel: Astronomiae reformatae tomi duo); Geographia et Hydrographia reformata, Bologna 1661 (dritte Auflage, Venedig 1672).

Nikolaus Struyck[2]), ein Niederländer von Geburt, wurde bekannt durch sein Werk: „Inleidinge tot de algemeene geographie", das 1740 in Amsterdam erschien.

Ein Landsmann von Struyck war J. Lulofs[3]), Professor der Mathematik in Leiden. Sein in holländischer Sprache geschriebenes Werk wurde durch den Göttinger Professor Kaestner ins Deutsche übertragen und führt als solches den Titel: „J. Lulofs Anleitung zu der mathematischen und physikalischen Erkenntnis der Erdkugel, aus dem Holländischen übersetzt von A. G. Kaestner, Göttingen-Leipzig 1755".

Der Schwede Torbern Bergman[4]) verfasste im Jahre 1766, von der kosmographischen Gesellschaft in Upsala veranlasst, eine physikalische Erdbeschreibung, die Professor Roehl unter dem Titel: „Physikalische Beschreibung der Erdkugel, übersetzt von Roehl, Greifswalde 1791", uns besser zugänglich gemacht hat. Das Kompendium ist der zweite Teil eines umfassenden Werkes, dessen erste Hälfte von F. Mallet geschrieben worden war.

Ludwig Mitterpacher[5]) von Mitterburg verfasste folgende zwei Werke: „Kurzgefasste Naturgeschichte der Erdkugel, Wien 1774" und „Physikalische Erdbeschreibung, ebenda 1789".

Von dem Königsberger Philosophen Immanuel Kant (1724—1804) interessieren uns hier seine geographischen Schriften: „Vorlesungen über physische Geographie", auf Verlangen Kants aus seiner Handschrift herausgegeben von Rink, Königsberg i. Pr. 1802.

Zu der grossen französischen Encyclopädie des XVIII. Jahrhunderts lieferte Desmarest einen Teil über physikalische Geographie, die den Titel trägt: „Desmarest-Bory St. Vincent, Dictionnaire de geographie physique, Paris 1798—1828".

---

[1]) S. Günther: Geschichte der Erdkunde, S. Günther und Varenius. [2]) l. c. [3]) l. c. [4]) l. c. [5]) l. c.

Im folgenden soll die Abhängigkeit der Geographen des XVIII. Jahrhunderts von ihren bedeutenden Vorgängern *Kircher, Riccioli* und *Varenius* in bezug auf die physikalische Geographie untersucht werden. Die Autoren des XVIII. Jahrhunderts, von denen hier die Rede sein soll, sind: Die Holländer *Struyck* und *Lulofs,* der Schwede *Bergman,* die Deutschen *Mitterpacher* und *Kant,* sowie der Franzose *Desmarest.* Besonderes Interesse beanspruchen *Bergman, Mitterpacher* und *Kant,* weil Professor Dr. *S. Günther* in seinem Werke „Varenius" behauptet hat, dass *Bergman* und *Mitterpacher* den *Varenius* überhaupt nicht und *Kant* denselben wohl schwerlich gekannt hätten.

1. Struyck.

Der erste Punkt, bei welchem sich der Einfluss von *Varenius*[1]) auf *Struyck* deutlich bemerkbar macht, ist die Einteilung der Inseln in grosse, mittlere und kleine Inseln. Weiterhin gliedert *Struyck* nach dem Vorbild von *Varenius*[2]) die Gebirge in Kettengebirge und isolierte Bergmassen. Was die Streichungsrichtung der Gebirge und ihre Bedeutung für die Trennung von Ländern anlangt, so übernimmt *Struyck* auch spezielle Beobachtungen von *Varenius*[3]), die er wie folgt wiedergiebt: „In vielen Inseln

[1]) Varenius: Geographia generalis, liber I, caput 8.
[2]) l. c., cap. 10., propositio I.
[3]) l. c., propositio II.

und in Gebieten des Festlandes, welche in die See auslaufen, sind Reihen von Bergen vorhanden, die dieselben in zwei Stücke schneiden, so in Sumatra, Lukon und Celebes, ferner an der Küste von Malabar, ausserdem in Siam und auf der Halbinsel Malakka. In allen diesen Gebieten ist die Streichungsrichtung der Gebirge von Süden nach Norden, in anderen Inseln zum Teil von Osten nach Westen; überhaupt ist kein Eiland oder Festland vorhanden, welches kein Gebirge hat". Ihrer Mannigfaltigkeit entsprechend teilt *Struyck*, immer in den Bahnen von *Varenius*[1]) wandelnd, die Gebirge in zahlreiche Klassen ein, je nach ihrer Höhe oder Zusammensetzung. Sein ausführlicher und genauer Bericht darüber lautet etwa folgendermassen: „Es giebt hohe, mittelhohe und kleine Berge. Einige derselben sind steinartig, andere von Kreide, wie in Moskovien, am Don-Fluss und in England; manche Berge sind von Erde, wieder andere von Sand, die auch Dünen genannt werden. Die letztere Sorte findet man längs der holländischen Küste. Dann giebt es wieder Berge, die auch im Sommer, also beständig, Schnee tragen, während andere im Sommer frei davon sind. Verschiedene Berge brennen und rauchen, andere dagegen sind ohne Feuer. Zahlreiche Berge enthalten Metalle wie Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn und Blei. Viele Gebirge sind mit Wäldern bedeckt, wogegen manche ganz ohne Bäume sind". Bei der Betrachtung der Höhen der Gebirge zitiert *Struyck* den *Riccioli*[2]), indem er sagt: „*Riccioli* meint, dass es auf der Erde Berge gäbe, die eine Höhe von 457 Stadien haben und behauptet, dass es wohl sein könne, dass man Berge finde von 512 römischen Stadien; es sind dies $12^4/_5$ deutsche Meilen, oder 1280 mal die Höhe des Turmes der West-Kirche

[1]) l. c., propositio IV.

[2]) Riccioli: Geographia reformata, liber VI, caput 18.

in Amsterdam. Derselbe Schreiber, so fährt *Struyck* in seinem Zitat fort, berichtet, dass in den Alpen Berge gefunden worden seien, die eine Höhe von 96 griechischen Stadien, oder ungefähr 12 italienischen Meilen gehabt hätten, also mehr als 2 deutsche Meilen.

Die Vulkane werden in zwei Klassen eingeteilt, in die tätigen und in die erloschenen Vulkane, und als Beispiel für die letztere Klasse wird im Anschluss an *Kircher* der Monte di Somma in Italien erwähnt, weil in historischer Zeit keine Ausbrüche von demselben bekannt waren. Von den tätigen Vulkanen führt *Riccioli* 15 mit Namen an, wie *Struyck* angiebt. Ausserdem stellt letzterer nach der Erzählung von *Kircher*[1]) 8 Vulkane in Afrika zusammen, wovon ein Vulkan in Abessinien, ein anderer in Lybien, 4 Vulkane in Angola, Congo, Guinea und 2 in Monomotapa sich befinden. Der Pik von Tenerife auf den Kanarischen Inseln wird, wie *Struyck* uns erzählt, nach den übereinstimmenden Ansichten von *Riccioli*[2]) und *Kircher* zu den Vulkanen gerechnet.

Neben diesen feuerspeienden Bergen erwähnt *Kircher* noch ebene Flächen mit vulkanischen Erscheinungen, so das Phlegräische Feld bei Neapel. Dass vulkanische Einflüsse ganze Perioden hindurch an der Veränderung der Erdoberfläche tätig sind, beweist ferner die Insel Santorin, von der *Kircher* folgendes mitteilt: „Auf der Insel Santorin ist an der Türe des Kastelles eine Inschrift gefunden worden, worin angegeben wird, dass 55 mal Aenderungen durch vulkanische Ausbrüche vorgekommen seien".

In der weiteren Abhandlung über die Gebirge weist *Struyck* auf eine besondere Art von Benennungen einzelner

---

[1]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. 195.

[2]) Riccioli: Geographia reformata, liber VI, cap. XIII, propositio V.

Gebirge hin, auf welche *Varenius*[1]) aufmerksam gemacht hatte. Es handelt sich um den Einfluss, den das Vorhandensein von Wäldern auf die Bezeichnung mancher Gebirge ausgeübt hat, wie ersichtlich ist bei den Namen: „Böhmerwald, Thüringer Wald, Schwarzwald".

Weit wichtiger als dies ist aber eine Einteilung und Beschreibung der Wüsten, die *Struyck* ebenfalls von *Varenius*[2]) entlehnt hat. Er schreibt darüber: „Auf der Erde giebt es häufig wüste Plätze; davon sind manche Wüsten im eigentlichen Sinne und manche in uneigentlichem Sinne. Die eigentlichen Wüsten sind von Grund auf unfruchtbar, während eine uneigentliche Wüste ein Land bedeutet, welches zwar zur Zeit ohne Bewohner, aber trotzdem kultivierbar ist. Ausserdem kann man die Wüsten einteilen in „Sand-Wüsten, Stein-Wüsten, Erika-Wüsten und Sumpf-Wüsten". Die Wüsten von Afrika sind sandig; in Arabien sind sowohl Stein-Wüsten, als auch Sand-Wüsten. Unter der letzteren Klasse ist die bekannteste die sogenannte Sand-See. In Deutschland hat man eine Art von Wüste in der Lüneburger Heide".

Wenn wir nun von dieser sogenannten Sand-See zur wirklichen See, d. h. zur Meereskunde übergehen, so werden wir sehen, dass *Struyck* bei dem gesamten Aufbau seiner Betrachtungen über dieselbe sich vollständig von *Varenius*[3]) hat leiten lassen.

Der Ozean oder die grosse See wird zunächst in die einzelnen Meere, dann in die Meerbusen oder Golfe und drittens in die Meeres-Strassen gegliedert. Die Golfe sind selbst wieder doppelter Art. Erstens die langen ovalen Golfe mit nur enger Mündung und zweitens die weit geöffneten und breiten Golfe. Die schon erwähnten

---

[1]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, caput XI, propositio II.
[2]) l. c., propositio III.
[3]) l. c., caput XII, propositio II u. V.

Meeres-Strassen werden ebenfalls dem *Varenius*[1]) entsprechend von *Struyck* genau definiert und in drei Klassen eingeteilt. Die erste Art von Meeres-Strassen verbindet zwei Ozeane unter einander; die zweite verbindet einen Ozean und einen Golf und die dritte verknüpft zwei Golfe miteinander. Abgesehen von diesen wichtigen Grundsätzen zur Einteilung und Gruppierung der Meeres-Räume übernimmt *Struyck* noch einige Einzelheiten geringerer Bedeutung von *Varenius*[2]). Da ist zunächst das Mittelländische Meer, dem er eine grössere Aufmerksamkeit schenkt. Er beschreibt dasselbe als einen grossen Golf zwischen Europa und Afrika. Dieser sehr ansehnliche Golf zerfällt seinerseits in zahlreiche Becken, die nach dem Namen der umliegenden Länder benannt sind; so der „Golf von Venetien" und der „Golf von Konstantinopel", wie das „Schwarze Meer" manchmal genannt wird. Ausserdem wird von *Struyck* nach Angabe von *Varenius*[3]) näher geschildert: „Die Ost-See, Sinus Codanus, oder das Baltische Meer mit dem Bottnischen Busen, dem Finnischen Meerbusen und dem Rigaer Meerbusen".

So erkennen wir den bedeutenden Einfluss von *Varenius* auf *Struyck*, sowohl in Fragen prinzipieller Natur, als auch bei der Feststellung einzelner Tatsachen, während *Riccioli* und *Kircher* in den meisten Fällen nur als eine Quelle von Material für *Struyck* in Betracht kommen.

2. Lulofs.

Ein Jahrzehnt nach *Struyck* trat *Lulofs* mit seiner Arbeit hervor. *Lulofs* beginnt mit einer Einteilung der gesamten Erdoberfläche, die er, dem *Riccioli*[4]) ent-

[1]) l. c., propositio VII.
[2]) l. c., propositio V.
[3]) l. c.
[4]) Riccioli: Geographia et Hydrographia reformata, liber I, caput VII.

sprechend, in einzelne Abschnitte zerlegt. Die Landmasse der Erde zerfällt in Kontinente, Halbinseln und Inseln, während die Wassermasse ausser den gewaltigen Ozeanen, Meeren und Meerbusen noch die Binnengewässer, die Landseen, Teiche, Moräste und Flüsse umfasst. Ebenso wird auch eine Gliederung der Erde nach anderen Gesichtspunkten, im Anschluss an *Riccioli,* vorgenommen. Darnach wird die Erdoberfläche in die Alte, bekannte und in die Neue, noch unerforschte Welt geteilt. Die Alte Welt enthält vier Erdteile, nämlich Europa, Asien, Afrika und Amerika. Dieselbe Ausdrucksweise, Alte und Neue Welt, wird aber noch in einem anderen Sinne gebraucht. Demgemäss hat man unter dem Titel „die Alte Welt" nach der Auffassung des *Varenius*[1]), die auch *Lulofs* wiedergiebt, die drei untereinander zusammenhängenden Erdteile, Europa, Asien, Afrika zu verstehen, während das neu entdeckte Amerika als „Neue Welt" bezeichnet wird. Dazu kommen noch als Ergänzung die Länder am Nordpol und Südpol. Als Ursache des Unbekanntseins der Polarländer führt *Lulofs* eine auch in hydrographischer Beziehung interessante Theorie von *Kircher*[2]) an. Dieser ist nämlich der Ansicht, dass die See durch den Nordpol verschlungen und das absorbierte Wasser durch den Südpol wieder ausgestossen wird. Deshalb werden auch die Schiffe, die dem Nordpol näher zu kommen suchen, verschlungen und die, welche sich gegen den Südpol hin bewegen, zurückgetrieben. Dies ist, so fährt er in seinen Ausführungen weiter fort, der Grund, weshalb die südlichsten und nördlichsten Länder unbekannt sind.

Weiterhin kommt *Lulofs* dann auf die Entstehung der Inseln zu sprechen. Als losgelöste Festlandsplitter

[1]) Varenius: Geographia generalis, liber I, caput VIII, propositio III.
[2]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, liber III, sectio III.

sind nach Angabe des *Riccioli*[1]) die Inseln Cypern, Sicilien und Euböa zu betrachten. Eine andere Art von Inselbildung erfolgt durch vulkanische Ausbrüche, wofür *Lulofs* im Namen von *Kircher* folgendes Beispiel anführt: „Im Jahre 1631 ist eine Insel nahe bei den Azoren durch die Wut unterirdischer Feuer entstanden. Vorher war dort die See 120 geometrische Fuss tief. Das Feuer stieg aus der Tiefe des Meeres bis an die Wolken und schleuderte eine Menge von Wasser, Sand und grossen Steinen in die Höhe, welche Auswürfe durch ihr Gewicht wieder in die See stürzten und ein kleines Eiland bildeten". Unter die Inseln werden ausserdem die sogenannten schwimmenden Inseln gerechnet, deren Zusammensetzung dem *Varenius*[2]) zufolge aus Schilf, Binsen und allerlei Wurzeln, die untereinander verflochten sind, besteht und die mit sehr leichtem Reisig und fruchtbarer Erde bedeckt sind.

Aehnlich der Bildung vulkanischer Inseln, die wir erwähnt haben, kann auch die Entstehung von Bergen vor sich gehen. Zum Beweis dafür giebt uns *Lulofs* einen Bericht von *Kircher*[3]) wieder über die Entstehung des Monte Nuovo, der im Jahre 1538 innerhalb 24 Stunden hervorkam, nachdem heftige Erdbeben diesen Platz etliche Tage zuvor erschüttert hatten.

Wenn *Lulofs* uns bis jetzt Beispiele für die Entstehung neuer Gebiete gegeben hat, so weist er nun auch auf die entgegengesetzte Erscheinung, auf die Verminderung und Abnahme von Teilen der Erde hin. So erwähnt er im Namen von *Kircher*[4]), wie der vordem so erhabene und steile Fels des Palatinischen und Kapito-

[1]) Riccioli: Geographia reformata, liber I, caput 15.
[2]) Varenius: Geographia generalis, cap. 18, propositio 14.
[3]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. 77.
[4]) l. c., pag. 78.

linischen Berges durch die Zeit so vermindert worden sei, dass sie beinahe der Ebene gleich liegen.

Bei der Besprechung der Höhen der Berge macht *Lulofs* auf die Tatsache aufmerksam, dass bei sehr starker Strahlenbrechung die Gipfel der Berge viel eher als gewöhnlich gesehen werden. Zum Beweis dafür giebt er einen Ausspruch von *Kircher* an, der von der Insel Malta aus zu mancher Zeit, wenn die Luft voller Dünste gewesen sei, den Gipfel des Aetna gesehen habe, während er sich bei hellem Wetter nicht zeigte. Von den höchsten Bergen führt *Lulofs* im Anschluss an *Varenius*[1]) und *Riccioli* folgende an: den Pik von Tenerife, den Aetna auf Sicilien, den Heklar auf Island, sowie einige Berge der Alpen und Pyrenäen. In Asien ist der Adamspik auf Ceylon, der Olymp in Kleinasien und der Kaukasus, in Afrika der Atlas, die Mondberge und der Tafelberg, in Amerika die Anden.

Ausführlicher schildert uns dann *Lulofs* einige Vulkanausbrüche, deren Beschreibung er *Kircher* entnommen hat. Wichtiger aber als die Schilderung einzelner Eruptionen, ist für uns die Tatsache, dass *Lulofs* einer Theorie Erwähnung tut, wonach der Aetna mit dem Vesuv und Strongylus eine unterirdische Verbindung habe. *Kircher*[2]) stützt seine Behauptung auf seine eigenen Erfahrungen, die er im Jahre 1638 gemacht hatte und die darauf beruhen, dass er gleichzeitig Ausbrüche des Vesuv, Aetna und Strongylus wahrnahm. Ausser diesen Vulkanen zählt uns *Kircher*[3]) noch Vulkane in Neu-Guinea, den Philippinen, in Hindostan, Tibet, Camboia und China auf. Ferner führt er 8 Vulkane in Afrika, ausser dem Pik von Tenerife, mit Namen an; dazu kommen hinzu die feuerspeienden

[1]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. X, propos. III.
[2]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. III.
[3]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. 195.

Berge von Nordamerika und Peru. Im Zusammenhang mit den Vulkanen erwähnt *Lulofs* die Berichte, welche uns *Kircher*[1]) über die Schwefelgruben giebt. Von diesen Schwefelgruben hören einige auf zu brennen, weil die verbrennbare Materie schon verzehrt worden ist, fangen aber sofort wieder an, wenn der Zunder zum Feuer wieder reif wird.

In einem neuen Abschnitt behandelt *Lulofs* alsdann die Morphographie der Meeresräume, deren Haupteinteilung er von *Varenius*[2]) übernimmt. Darnach gliedert er die Ozeane in die offene See, ferner in Meerbusen oder Golfe und in Meerengen. Die Meerbusen können entweder länglich oder breit sein. Abgesehen von dieser sehr wichtigen Einteilung der Ozeane, macht sich *Lulofs* den Grundsatz des *Varenius* zu eigen, dass sämtliche Meere gleiche Höhe hätten. In der Tat verdankt *Lulofs* die grundlegenden Gedanken über die Ozeanographie dem *Varenius.* Was Einzelheiten anbetrifft, so beschäftigt sich *Lulofs* alsdann mit dem Problem, auf welche Weise das Mittelländische Meer trotz seiner grossen Zuflüsse immer in gleicher Höhe stehe und nicht überfliesse. Er löst dies auf die Art von *Kircher*[3]), der als Grund des gleichmässigen Niveaus des Mittelmeeres eine unterirdische Verbindung desselben mit dem Roten Meere angiebt. So nehme das Rote Meer den Ueberfluss an Wasser, den das Mittelmeer ständig aufzuweisen hat, auf. Ebenso verhält es sich mit dem Kaspischen Meer, das seinen Ueberschuss an Wasser durch unterirdische Kanäle dem Persischen Golf und vielleicht auch dem Schwarzen Meer zukommen lässt. Eine Schilderung der Meer-

[1]) l. c., pag. 196.
[2]) Varenius: Geographia generalis, cap. XII, propos. II.
[3]) Kircher: Mundus subterran., tom. I, pag. 86.

énge von Messina übernimmt *Lulofs* von *Kircher*[1]): Er beschreibt dieselbe als einen schnell strömenden Fluss, der aus dem untersten Grunde des Wirbels hervorkomme. Eine Menge von Klippen und Unebenheiten seien auf dem Boden desselben. Von den Meeres-Erscheinungen erwähnt *Lulofs* das „Sargasso-Gras" und giebt uns einen anschaulichen Bericht darüber, der von *Varenius*[2]) verfasst ist, wieder. Dieses „Sargasso-Gras" ist an manchen Orten so stark vertreten, dass die Schiffer dasselbe für eine schwimmende Insel halten. Auch hat es einem Meere den Namen „Sargasso-Meer" verschafft.

Unter den Bewegungen des Meeres wird an erster Stelle das Eintreten von Ebbe und Flut behandelt. Im Anschluss an *Varenius*[3]) und *Riccioli*[4]) macht *Lulofs* auf den Unterschied zwischen dem theoretisch berechneten Eintritt der Flut und dem wirklichen Eintreten derselben aufmerksam. Die lokalen Umstände, die Lage der Küsten und Inseln, auch die verschiedenen Richtungen der allgemeinen und speziellen Winde verursachen unzählige Aenderungen der Höhe des Wassers. Als Beispiele für die Verschiedenheit, mit welcher Ebbe und Flut an einzelnen Orten auftreten, werden von *Lulofs* aus den Berichten von *Kircher*[5]) und *Riccioli*[6]) folgende ausgewählt: „Wenn man am Tage des Neumondes oder Vollmondes um 17 Uhr in Seeland und Vlissingen hohes Wasser hat, so bekommt man solches erst drei Stunden später in Rotterdam, Amsterdam, Dordrecht u. s. w. In Macao flutet das Wasser 9 Stunden und ebbet nur 3 Stunden,

[1]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. 97.
[2]) Varenius: Geogr. general., cap. XVIII, prop. XVI, p. 194.
[3]) Varenius: l. c., cap. XIII, propos. XIV.
[4]) Riccioli: Geograph. reform., lib. X, cap. IV.
[5]) Kircher: Mund. subterran., tom. I, lib. III, cap. IV.
[6]) Riccioli: Geogr. reform., lib. X, cap. IV.

in der Mündung der Garonne hat man 7 Stunden hohes und 5 Stunden niedriges Wasser; umgekehrt in der Mündung des Senegal 4 Stunden hohes und 8 Stunden niedriges Wasser.

Ausser der Bewegung von Ebbe und Flut erwähnt *Lulofs* noch andere Strömungen des Meeres. So berichtet er in Uebereinstimmung mit *Varenius*[1]), *Kircher*[2]) und *Riccioli*[3]), dass man schneller von Osten nach Westen komme, als in entgegengesetzter Richtung, infolge einer Ost-West-Strömung. Deshalb gelange man auch rascher von den Kordilleren nach den Molukken, als umgekehrt. Von den Polen nach dem Aequator geht eine andere Strömung, für deren Ursache *Riccioli* die Sonne hält, indem sie zwischen den Wendekreisen die meisten Dämpfe aufzieht, wodurch die See daselbst niedriger wird, als an den Polen. Nach dem Gesetze der Schwere erfolgt dann ein Nachströmen des Wassers von den höheren Polen nach dem niedrigeren Aequator. Die Maelströme werden von *Varenius*[4]) und *Kircher*[5]) als zirkelförmige Bewegungen des Wassers definiert. Von den speziellen, lokalen Strömungen findet *Lulofs* eine Strömung bei Sumatra erwähnenswert, weil sie ihm ihrer Folgeerscheinungen wegen wichtig dünkt. So entnimmt er dem *Varenius*, dass bei Sumatra im Bengalischen Meerbusen die See mit solcher Gewalt von Süden nach Norden fliesse, dass Malakka dadurch zur Halbinsel geworden sei.

Von den Ozeanen und Meeren geht *Lulofs* alsdann zu den Binnengewässern über. Die Landseen teilt er nach dem Vorbilde von *Varenius*[6]) in vier Klassen ein:

[1]) Varenius: Geogr. general., cap. XIV, propos. VII.
[2]) Kircher: Mund. subterr., tom. I, lib. III, sectio I, cap. II.
[3]) Riccioli: Geogr. reform., lib. X, cap. III, prop. III.
[4]) Varenius: Geogr. generalis, cap. XIV, propos. 31.
[5]) Kircher: Mund. subterr., tom. I, lib. III, sect. II, cap. IX.
[6]) Varenius: Geogr. gener., lib. I, cap. XVI, prop. II.

Die erste Klasse empfängt weder Zuflüsse, noch entsendet sie solche. Die zweite Klasse empfängt nur Flüsse, die dritte entsendet nur Abflüsse und die vierte Klasse endlich empfängt und entsendet auch Flüsse. Besonders behandelt werden mit Bezugnahme auf *Varenius*[1]) die Seen von Afrika, in dessen Mitte sich der See Zaire befindet. Dieser See wird durch eine Insel in zwei gleiche Teile zerlegt. Ausserdem sind in Afrika die Seen Zaflan, Sachah, Aquilunda und Bed.

Einer genaueren Betrachtung unterzieht nun *Lulofs,* gestützt auf *Varenius* und *Kircher,* die Entstehung von Brunnen und Quellen. Die unterirdischen Wasserbehälter, so meint *Kircher*[2]), sind derart überwölbt, wie die Helme der Destillierkolben, so dass die Dünste, welche durch die unterirdische Wärme erhoben worden sind, und an die kalten Gewölbe anstossen, sogleich verdichtet werden, und längs der Wände als Wasser herablaufen. Alsdann sammeln sie sich in Höhlen, die sie beim Ablaufen antreffen, und werden endlich durch vorhandene Röhren herausgelassen. Weil nun die unterirdischen Wasserbehälter stets wieder angefüllt werden und das unterirdische Feuer unaufhörlich brennt, so begreift man leicht, wie solchergestalt immerwährende Brunnen selbst auf den Gipfeln der Berge entstehen können, wenn sich die Höhlen bis dahin erstrecken. Nach der Ansicht des *Varenius*[3]) erhalten die Quellen und Brunnen ihr Wasser hauptsächlich aus dem Meere, indem das Wasser durch Haarröhrchen-Anziehung sich in die Berge hinaufzieht. *Kircher* unterstützt diese Meinung des *Varenius* durch einen Versuch folgender Art: „Man nehme ein von Gips hergestelltes Säulchen und versehe es an dem einen Ende

[1]) Varenius: l. c., prop. VI.

[2]) Kircher: Mund. subterr., tom. I, lib. V, cap. I.

[3]) Varenius: Geographia generalis I, caput. XVI, prop. V.

mit einer Höhlung, während man die Säule mit dem anderen Ende senkrecht in ein mit Wasser angefülltes Gefäss setze. Hat man die Säule einige Stunden in dieser Stellung gelassen, so wird man finden, dass sich das Wasser durch den Gips hinaufgezogen hat und die oberste Höhlung davon erfüllt ist". Als weiteren Beweis für den Zusammenhang der Quellen mit dem Meere bringt *Lulofs* noch einige Beispiele aus dem *Varenius*[1]): So ist im Fürstentum Wallis in Cantred Bichan ein Brunnen, der täglich mit der Ebbe und Flut abläuft und anläuft. Dasselbe ist der Fall mit einem Brunnen, der auf dem Gipfel eines hohen Berges in Island gefunden wird und dessen Wasser süss ist. Ausserdem führt *Varenius*[2]) für seine Auffassung noch folgende Tatsache ins Feld. Sobald man beim Graben auf eine Tiefe kommt, die unter dem Niveau der benachbarten Meere liegt, und selbst in den tiefsten Bergwerken, findet man sogleich an den meisten Orten eine Menge von Quelladern, die in allem mit den Brunnenadern übereinstimmen und nur darin unterschieden sind, dass sie durch die äussere Fläche der Erde keinen Ausgang haben. Alle diese Beweisgründe scheinen für *Lulofs* genügend darzutun, dass die Theorie des Ursprungs der Quellen aus dem Meerwasser auf Richtigkeit Anspruch machen könne.

Einer besonderen Betrachtung werden unter den Quellen die Thermen und Mineralwasser von *Varenius*[3]) gewürdigt und Einzelheiten darüber berichtet. So wird ein sehr heisser Brunnen in Japan erwähnt, der nur zweimal des Tages eine Stunde lang heisses Wasser hervorsprudeln lasse. Das Wasser des Pfefferbades in Deutschland kommt jährlich um den 3. Mai zum Vorschein und

[1]) Varenius: Geogr. gener., cap. XVII, prop. XVII.
[2]) l. c., cap. XVI, prop. V.
[3]) Varenius: Geographia generalis, cap. XVII, prop. XVII.

hört um den 14. September auf. Es ist nicht nur mit Schwefel, sondern auch mit Salpeter und etwas Gold vermengt. Andere mineralische Wasser sind ölhaltig und führen etwas Asphalt mit, das auch an ihrer Oberfläche schwimmt. So in Schottland bei Edinburg; bei Hagenau im Elsass hat man den Oelbrunnen, ebenso im Königreich Neapel, in Bayern und an anderen Orten. Manche Mineralwasser verändern die Körper, welche man hineinwirft, oder verursachen wenigstens, dass solche verändert aussehen. Kalte mineralische Wasser findet man besonders in der Dauphinée, in Aetiopien u. s. w. In Island existiert ein Brunnen, dessen Wasser siedend heiss ist. Als Ursache aller dieser heissen Quellen giebt *Kircher* das unterirdische Feuer an. Ferner giebt *Kircher*[1]) an, in Portugal seien in einem Landstrich, der 18 Meilen lang und 12 Meilen breit sei, 25000 Brunnen, darunter sehr viele mit warmem Wasser. Florenz habe über 50 warme Quellen und ebenso seien bei Padua eine Menge von Thermen.

Nachdem so *Lulofs* in eingehender und ausführlicher Weise die Quellen und Brunnen im Anschluss an *Varenius* und *Kircher* behandelt hat, kommt er auf die Flüsse zu sprechen. Ueber die Wirkung, die das Gefäll eines Flusses auf die Schiffbarkeit desselben auszuüben imstande ist, macht *Varenius*[2]) die Angabe, dass bei der Senkung eines Flusses um einen Schritt bei einer Länge von 200 Schritten der Strom wegen seiner Schnelligkeit kaum mehr zu befahren sein wird. Weiterhin wird von *Varenius*[3]) auf die interessante Tatsache aufmerksam gemacht, dass manche Flüsse sich streckenweise unter der Erde verbergen und später wieder an einem anderen Orte zum Vorschein

[1]) Kircher: Mundus subterraneus, lib. V, sectio III, cap. I.
[2]) Varenius: Geographia generalis, cap. XVI, prop. X.
[3]) l. c., cap. XVI, prop. VI.

kommen. Dies gilt von dem Guadiana in Spanien, der bei Medelina plötzlich unter der Erde verschwindet und den 8. Teil einer deutschen Meile von dort entfernt, wieder aus der Erde hervorbricht.

Von den regelmässigen Ueberschwemmungen der Flüsse hebt *Lulofs* vor allem die des Nil hervor, welche *Varenius*[1]) zum Gegenstand einer langen Beschreibung gemacht hatte. Die Ursache der Ueberflutungen des Nil ist in den häufigen Regenfällen zu suchen, die von April bis August in Aethiopien niedergehen, besonders um Mitte Juni; auch fallen alsdann nicht nur Sprühregen, sondern es sind durchgängig Platzregen, welche unglaublich viel Wasser herabschütten. Ferner giebt *Varenius*[2]) noch folgende Flüsse an, die in der Regenzeit ihre Umgebung unter Wasser setzen: Der Macou in Cambodia, der Euphrat in Mesopotamien, der Menam in Siam, der Jenissei in Nord-Asien und der Silberfluss in Brasilien.

Aber nicht nur durch Ueberschwemmungen der Flüsse erfährt die Erdoberfläche zahlreiche Veränderungen, sondern in noch grösserem Massstabe durch die der Ozeane. Als Beispiel dafür zitiert *Lulofs* eine Stelle aus *Kircher,* die besagt, dass man in dem Hafen von Baie auf dem Boden des Meeres sowohl Häuser als auch Ueberbleibsel von Strassen einiger Städte sieht.

Wie nun der Ozean durch seine Ueberflutungen manche Teile des Landes dauernd unter Wasser gesetzt und sich angegliedert hat, so trägt er auch oft zur Entstehung von Land bei, indem er auf tiefere Stellen zurückweicht und sich auf einen geringeren Umfang beschränkt. So berichtet *Lulofs* im Namen von *Varenius*[3]), dass an der Stelle von Geldern, Holland und Seeland

---

[1]) Varenius: Geographia gener., cap. XVI, prop. XX.

[2]) l. c., prop. XX.

[3]) Varenius: Geogr. general., cap. XVIII, prop. IX u. l. c., cap. VII, prop. VII.

einst Meer gewesen sei. Als Beweis dafür wird unter anderem folgender Fall erzählt. In Amsterdam wurde ein Brunnen gegraben und dabei wurden zahlreiche Schichten, darunter Sand mit Muscheln, festgestellt. Aus dem Vorhandensein dieser Muscheln in der Tiefe des Brunnenschachtes glaubte nun *Varenius* schliessen zu dürfen, dass an Stelle dieses Landstriches früher Meer gewesen sei.

In einem neuen Kapitel geht *Lulofs* zur Behandlung der Lufthülle über, deren wesentliche Einteilung er dem *Varenius*[1]) entnimmt. Die Atmosphäre, deren Gesamtgrösse unbekannt ist, wird in drei Regionen zerlegt. Die untere Region erstreckt sich von der Erde aus bis dahin, wo die Luft nicht mehr von den von der Erde zurückgeworfenen Strahlen erwärmt wird; die mittlere Luftregion grenzt an die unterste und reicht nach oben bis an die Gipfel der höchsten Berge, oder bis an die obersten Wolken, so dass in ihr Regen, Hagel und Schnee entstehen; die dritte und oberste Region erstreckt sich von den Wolken an bis ans Ende der Dunstkugel, deren Grenze nach dem Weltenraum, wie schon oben bemerkt, unbekannt ist.

Ausführlich werden alsdann die Klima-Zonen im Anschluss an *Varenius*[2]) von *Lulofs* erläutert und im einzelnen geschildert. Zunächst werden die Ursachen, welche die Hitze in der heissen Zone mässigen, besprochen. So wird die gemässigte Temperatur der Nächte in der heissen Zone zum Teil auf den langen Aufenthalt der Sonne über dem Horizont dieser Gegenden zurückgeführt, zum Teil darauf, dass der Mond, weil er nicht viel über 12 Stunden sichtbar ist, durch seine Strahlen die Wärme der Luft nicht merklich vermehren kann.

[1]) Varenius: l. c., cap. XIX, prop. XVIII.

[2]) Varenius: Geogr. generalis, cap. XXVI, prop. X.

Man kann auch zu den Ursachen, welche die Sonnenhitze in der heissen Zone mildern, den Umstand rechnen, dass der Himmel an vielen Stellen mit Wolken bedeckt ist, wenn sich die Sonne dem Scheitelpunkt nahe befindet. Solange nun die Wolken in der Luft hängen, bilden sie gleichsam Vorhänge und Schirme, welche die Heftigkeit der Sonnenstrahlen abhalten. Wenn sie aber als Regen niederfallen, kühlen sie den Grund und alles, was daselbst auf der Erdoberfläche vorhanden ist, ab. Nun muss die Sonne, wenn sie sich nahe beim Scheitel befindet und also grosse Gewalt ausübt, notwendiger Weise eine Menge von Dünsten aus der See und anderen Gewässern aufziehen, die als Wolken eine Zeit lang in der Luft schweben. Deshalb ist auch die Luft an den Meeresküsten von Peru vom April bis in den Oktober beständig mit Wolken erfüllt, die vornehmlich im Juni, Juli, August einen zarten Staubregen entsenden. Die dritte Ursache, warum die heisse Zone etwas abgekühlt wird, bilden die beständigen Winde, die in ihr wehen. Vor allem kommt der allgemeine Ostwind in Betracht, wenn er auch an manchen Orten ein wenig nach Süden oder Norden abweicht. Ebenso wird die Hitze daselbst durch die sogenannten „Moussons“ gemildert, die 6 Monate hintereinander aus einer Gegend und die folgenden 6 Monate aus der entgegengesetzten Richtung wehen. So weht vom 10—30. Grad südlicher Breite zwischen Neu-Holland und Madagaskar ein Süd-Ost-Wind, der bisweilen ein östlicher wird; zwischen den Inseln Java, Sumatra und Madagaskar herrscht ein Süd-Ost-Wind vom Mai bis zum November, aber vom November bis Mai ein Nord-West-Wind. Viele Länder, so berichtet ferner *Varenius*[1]), die nahe beim Wendekreise liegen, haben fast einerlei Abwechselung von Wärme und Kälte

[1]) Varenius: Geogr. generalis, cap. XXI, propos. III.

mit denen in der heissen Zone: nämlich eine mit Wolken erfüllte Luft und beständigen Regen, wenn die Sonne ihrem Scheitelpunkte am nächsten ist. Trotzdem bleibt die Hitze, des Regens ungeachtet, wegen der Nähe der Sonne am Scheitelpunkt grösser, als sie in den übrigen trockenen Jahreszeiten ist. *Varenius*[1]) bezeugt, dass in der Magelhan-Strasse und den anliegenden Ländern, die nicht viel weiter vom Aequator nach Süden liegen, als unsere Gegenden nach Norden, im Januar Eis gefunden wird und dass die südliche, gemässigte Zone überhaupt mehr Winter-Kälte und weniger Sommer-Wärme hat, als die nördliche Zone in derselben Breite.

3. Bergman.

Bei *Bergman* werden wir eine Abhängigkeit von *Varenius, Kircher* und *Riccioli* hauptsächlich in seiner Behandlung der hydrographischen und atmosphärischen Verhältnisse unseres Planeten finden. So begründet *Bergman* zunächst die Bildung der Meerbusen in derselben Weise wie *Varenius*[2]). Demgemäss sind die Meerbusen oder Golfe dadurch entstanden, dass Teile der Küste durch Loslösung eines Stück Landes von einander getrennt, und der von drei Seiten vom Land umgebene Zwischenraum vom Meer dauernd in Besitz genommen wurde. Aehnlich ist der Vorgang, welcher auch die Bildung von Meerengen bewirkt hat. Wie nun *Varenius*[3]) *Bergman* zum Stützpunkt gedient hat, um die Ursache der Ausbreitung der Meere festzustellen, so wird er andererseits auch herangezogen bei Beweisen für ein Zurückweichen des Ozeans an manchen Stellen. In dem Meere selbst liegen die Bedingungen enthalten, weshalb

[1]) l. c., propos. XII.

[2]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XIII, propos. IV.

[3]) l. c., cap. XVIII, propos. IX.

es in zahlreichen Fällen aufhört zu existieren. Indem nämlich das Meer Material herbeischafft und ablagert, erhöht es sein Bett und die Küsten und verliert so an Ausdehnung. Also sind beispielsweise Holland, Seeland und Geldern entstanden. In den Hügeln von Geldern, nicht weit von Noviomagum werden Muscheln gefunden, welche darauf hindeuten, dass früher das Meer auch hier seine Herrschaft ausgeübt hat. Dazu kommt als neuer Beweis, dass in Amsterdam beim Graben eines Brunnens ebenfalls Muscheln vorgefunden wurden. Nach alledem war an einem Zurückgehen der Nordsee in diesen Gebieten nicht mehr zu zweifeln.

Bei der Behandlung der Quellen erwähnt *Bergman* in einer Anmerkung, dass nach der Meinung des *Varenius*[1]) die Quellen durch Meerwasser gespeist würden, indem das Wasser durch die Erde gleichsam wie in Haarröhrchen aufsteigt.

Für die Entstehung von Thermen greift *Bergman* auf die Theorie von *Kircher* zurück, der als Ursache der heissen Quellen das unterirdische Feuer angiebt. Dies bekundet *Bergman* speziell bei den isländischen Springquellen. Bei genauerer Besprechung des Wesens der Thermen erörtert er auch die Eigenschaft einiger derselben, die darin besteht, in denselben befindliche feste Körper umzuwandeln. Als Beispiel dafür giebt *Bergman* Karlsbad an, wo *Varenius*[2]) diesen Vorgang einer gründlichen Prüfung unterzogen hatte. Das Resultat dieser Untersuchung fasst unser Autor zusammen, indem er erklärt: „Warme Wasser haben meistenteils das Vermögen, die hineingetauchten Körper mit Stein-Materie zu überziehen, oder zu durchdringen. Beim Karlsbad müssen deshalb die Rinnen und Pumpen zweimal im Jahre

[1]) l. c., caput XVI, propos. V.
[2]) l. c., caput XVII, propos. XI.

gereinigt werden. Diese versteinernde Kraft findet man eigentlich bei warmen Wassern, welche mit fremden Materien häufiger beladen sind".

Von den Quellen geht *Bergman* zu den Flüssen über. Dabei weist er auf die von uns schon erwähnte Erscheinung hin, dass Flüsse streckenweise sich unter der Erde verbergen, und führt das von *Varenius*[1]) gewählte Beispiel der Guadiana an. Als einen weiteren Beweis für die Tatsache des unterirdischen Laufes mancher Flüsse zitiert *Bergman* ebenfalls eine Belegstelle aus *Varenius*, wonach auf der Insel San Domingo Ströme mit solcher Heftigkeit in die Höhlen eines Berges fallen, dass sie sehr weit gehört werden.

Ueber die Höhe des Flussstandes entnimmt *Bergman* dem *Varenius*[2]), dass die Oberfläche eines Flusses nicht allzeit gleich hoch ist, sondern fällt oder steigt, je nach den Jahreszeiten, Witterungen und anderen Umständen. In Peru und Chile findet man Flüsse, die zur Nachtzeit fast ganz aufhören, aber des Tages nach geschmolzenem Schnee eine ansehnliche Menge Wasser führen. Unter den Flüssen, welche zu einer bestimmten Jahreszeit über ihre Ufer treten und eine Ueberschwemmung verursachen, ist der Nil der berühmteste. In den oberen Nilländern pflegt es von April bis Ende September zu regnen, wodurch der Nil in Aegypten im Juni zu steigen und bald darauf Aegypten unter Wasser zu setzen beginnt. Vierzig Tage wächst er beständig, und ebensoviele Tage nimmt er auch wieder ab. Zu derselben Zeit wie der Nil verursacht der Niger und Zaire Ueberflutungen. In Asien düngen in der Regenzeit der Ganges, Indus, Euphrat, Menam und Jenissei die angrenzenden Gebiete mit ihrem

[1]) l. c., caput XVI, propos. VI.
[2]) l. c., propos. IV.

Schlamm. Dazu fügt *Varenius*[1]), dem alle diese Angaben entnommen sind, auf Grund des *Maffeus,* den Rio de la Plata oder Silberstrom in Amerika hinzu. In diesem Falle erwähnt *Bergman* nämlich den *Maffeus,* auf den sich *Varenius* bezieht.

Weiterhin kommt nun *Bergman* zur Behandlung der Binnenseen und beschäftigt sich zunächst mit dem Kaspischen See. *Bergman* ist der Ansicht, dass das Kaspische Meer durch seine Zuflüsse, vor allem durch die bedeutende Wolga und den Ural mehr Wasser empfange, als die Verdunstung ihm entziehen könne. Und so sieht er sich gezwungen, zur Lösung der Frage, auf welche Weise denn ein Ausgleich zustande komme, auf *Kircher*[2]) zurückzugreifen, der die Theorie aufstellt, dass der Ueberfluss an Wasser durch einen unterirdischen Kanal vom Kaspischen Meer in das Schwarze Meer gelange. Als Bestätigung für diese Behauptung dienen die Aussagen einiger Leute, denen zufolge im Schwarzen Meer ungewöhnliche Wellen wahrgenommen werden, wenn der Ostwind auf das Kaspische Meer stösst; das letztere soll sich wiederum erheben, wenn der Westwind auf das Schwarze Meer fällt. Ferner giebt man an, dass dergleichen Seegras und Schlangen im Schwarzen Meer gefunden werden, wie man sie ausserdem nur im Kaspischen Meer antrifft. Alle diese Umstände bestimmten *Bergman,* die Theorie von *Kircher* zu der seinigen zu machen. Ebenso besteht nach der Meinung von *Kircher*[3]), die *Bergman* wiedergiebt, eine unterirdische Verbindung zwischen dem Roten Meer und dem Mittelländischen Meer. Durch Beobachtung hatte nun *Bergman* festgestellt, dass manchmal die Wellen eines Sees in Bewegung geraten, ohne

[1]) l. c., propositio XX.

[2]) Kircher: Iter submarinum, caput II, pag. 162.

[3]) l. c., pag. 164.

Vorhandensein eines äusseren Luftdruckes. Auch bei Beantwortung dieser Frage holt sich *Bergman* bei *Kircher*[1]) Rat, der diese Schwierigkeit auf folgende Weise zu lösen sucht: „Im Innern der Erde", meint *Kircher,* „sind Hohlräume, die Feuer, Wasser und Luft enthalten. Wenn nun infolge der vorhandenen unterirdischen Hitze die Luft sich ausdehnt und durch eine Oeffnung zufällig in einen See gerät, so beginnen die Wellen des Sees in eine starke und heftige Bewegung versetzt zu werden, ohne dass ein äusserer Luftstrom dabei im Spiele wäre".

Von allgemeinerer Bedeutung und Wichtigkeit ist das Problem, woher der Salzgehalt der Meere stamme. Nach der Auffassung des *Riccioli*[2]), die *Bergman* erwähnt, sind im Meere Salzberge enthalten, aus welchen das Meer seinen Bestand an Salz schöpft. Dabei ist aber zu betonen, dass der Salzgehalt der einzelnen Meeresteile keineswegs derselbe ist. Er ist, wie *Varenius*[3]) angiebt, an den Polen am schwächsten vertreten und wird nach dem Aequator zu immer stärker. Auch ist der Salzgehalt auf offener See grösser als an der Küste, weil das Wasser am Strande durch die Flüsse, welche dem Meere Süsswasser zuführen, mehr oder weniger versüsst wird. Ja bei einigen Strömen ist die Einwirkung auf das Meer so gross, dass alles Wasser an diesem Teil der Küste Süsswasser ist. So erzählt *Riccioli*[4]), dass der Rio de La Plata das Meerwasser auf viele Meilen hin trinkbar mache.

Ferner berichtet *Bergman* im Anschluss an *Riccioli*[5]) über die Strömungen des Meeres, wonach der grösste

[1]) Kircher: Iter subterraneum, pag. 176.
[2]) Riccioli: Geographia reformata, liber X, cap. II, propositio XII.
[3]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XIII, propositio X.
[4]) Riccioli: Geogr. reform., liber X, cap. II, propos. VIII.
[5]) l. c., cap. IV.

Flutwechsel nach dem Neumond und Vollmond fällt, welcher der Nachtgleiche des Frühlings und Herbstes folgt, während der geringste Flutwechsel im Sommer und Winter stattfindet. Umgekehrt dagegen sind die nach den Quadraturen fallenden Veränderungen im Herbst und Frühling gewöhnlich kleiner als im Sommer und Winter. Diese Veränderungen der Meeresfläche sind im Mittelmeer und in der Ostsee kaum merklich, wie *Varenius*[1]) angiebt.

Im weiteren Verlaufe der Erörterungen zählt nun *Bergman* verschiedene spezielle Strömungen auf, die *Varenius*[2]) geschildert hat. So geht von dem Grünen Vorgebirge nach Fernando Po ein Meeresstrom mit solcher Stärke von Westen nach Osten, dass ein Schiff in zwei Tagen von Moura nach Benins-Fluss, oder über 60 Meilen gehen kann, während es zur Rückreise sechs bis sieben Wochen gebraucht und ohne Hülfe von Winden überhaupt nicht fortkommt. Zwischen dem Vorgebirge der Guten Hoffnung und Madagaskar ist ein heftiger Zug von Nord-Osten nach Süd-Westen zu bemerken, ganz besonders zwischen dem Kap der Guten Hoffnung und Natal. Im Bengalischen Meerbusen bei Sumatra geht ein so starker Strom von Süden nach Norden, dass dadurch Malakka zur Halbinsel geworden zu sein scheint. Bei Ceylon geht der Strom von Mitte März bis Oktober nach Süden, bei herrschendem Nordwind; die übrige Zeit findet die entgegengesetzte Strömung statt. Zwischen Malakka und Cochin geht der Strom nach Osten von April bis zum Schluss des August; nachher aber mit solcher Heftigkeit nach Westen, dass das Wasser braust, als wenn es an Klippen schlägt. Im Pazifik-Meer an den Küsten von Peru geht der Meeresstrom nach Norden. In Brasilien herrscht eine starke Strömung vom Kap Augustin nach

[1]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XIV., prop. XIV.
[2]) l. c., caput XIV.

den Antillen und nach Florida. Das Weltmeer hat eine besondere Strömung von Osten nach Westen. Ferner ist auf den Seereisen ein Zug von den Polen nach dem Aequator bemerkt worden, weshalb man geschwinder von den Kanarischen Inseln nach dem Aequator segeln kann, als umgekehrt.

Nachdem nun *Bergman* diese interessanten Einzelheiten über die Meeresströmungen dem *Varenius* entnommen hatte, verlässt er diesen Gegenstand und geht zur Behandlung der Atmosphäre über. Für den Abstand der Wolken von der Erdoberfläche giebt *Bergman* nach den Angaben von *Riccioli*[1]) als Maximum 5 italienische Meilen, oder ungefähr 31200 schwedische Fuss an, für das Minimum einige Tausend Fuss.

Die Winde gruppiert *Bergman* nach der Art von *Varenius*[2]) nach drei verschiedenen Gesichtspunkten: Zur ersten Gruppe gehören die beständigen und unbeständigen Winde. Die zweite Gruppe enthält die allgemeinen und die lokalen Winde, während die dritte Gruppe die Landwinde und Seewinde umfasst. Ein beständig östlicher Wind weht auf dem grossen Weltmeer zwischen beiden Wendekreisen und einigen Graden auf beiden Seiten ausserhalb derselben. Nördlich vom Aequator geht er nach Nord-Ost, südlich von demselben nach Süd-Ost und dies mehr oder weniger entsprechend dem Stande der Sonne. Der beständige Ostwind hat seine Ursache hauptsächlich in der Wärme, welche die Sonne unserem Luftkreise mitteilt. Ausserdem macht sich dabei ein Einfluss des Mondes geltend. Die Möglichkeit, dass die Umdrehung der Erde um ihre Achse eine Einwirkung auf die Richtung des Ostwindes

[1]) Riccioli: Geographia reformata, lib. I, cap. III.
[2]) Varenius: Geographia gener., lib. I, caput XXI.

ausüben könne, wird sowohl von *Varenius*[1]) als auch von *Bergman*, und zwar zum Teil aus denselben Gründen abgelehnt. Genauer geht *Bergman* auf die Etesien ein, deren Beschreibung er von *Varenius*[2]) übernimmt. So berichtet er uns: „In Griechenland herrschen zwei Winde vor; der erste, von Norden kommend, weht nach der Sommerwende und bringt unter dem Namen Etesie Kühlung in den Hundstagen. Der letztere herrscht des Winters und heisst Chelidonie oder Ornithie; er stammt aus dem Süden, ist sehr gelinde und weniger zusammenhängend. Die Etesien und Chelidonien dürften von den Schneeschmelzen, die teils auf dem nördlichen Gebirge, teils auf dem Mondgebirge in Afrika stattfinden, entstehen. Ebenso wie die Etesien werden auch die Passate von *Bergman* im Anschluss an *Varenius*[3]) behandelt. Bei der Aenderung der Passate hat es den Anschein, als ob die Luft gleichsam unentschlossen sei, wohin sie sich wenden solle; häufig ist der Wechsel der Passate von Regen, Gewitter und Sturm begleitet. Eine solche Richtungsänderung von Winden findet man in erster Linie auf der See, doch ist sie auch auf dem trockenen Lande nicht selten. Auf Malakka regiert ein östlicher Wind vom September bis zum April und zwar von Mitternacht bis Mittag, während die übrigen 12 Stunden ein schwächerer, westlicher Wind daselbst anzutreffen ist. Am Kongo herrschen die Landwinde des Nachts und die Seewinde des Tages. Ueber die Stürme entwirft *Bergman* nach den Angaben von *Varenius*[4]) folgendes Bild: „Eine ungleich dichte Menge von Dünsten vermehrt die Schwere der Luft an einer Stelle mehr als

[1]) l. c., propositio II.
[2]) l. c., propositio IV.
[3]) l. c., propositio III.
[4]) l. c., propositio X.

an der anderen. Die in den Wolken gesammelten Dünste drücken die Luft und zwingen sie oft, an den Seiten einen Ausweg zu suchen. Hierher gehören die sogenannten Typhone Ecnephien, Travados und Ouragans, welche aus kleinen, schwarzen Wolken bestehen und sich innerhalb einer Stunde ausbreiten. Sie rufen die gräulichsten Stürme hervor, werfen Schiffe um und zerbrechen alles, was ihnen vorkommt. An der Küste von Guinea sind sie vorherrschend von April bis Juni. Im Reiche Loango zeigen sie sich vom Januar bis zum April; zu Gardafui im Mai".

Zum Schlusse ist noch zu bemerken, dass *Bergman* bei der Behandlung der Vulkane eine sehr ausführliche Geschichte der Ausbrüche des Aetna nach *Kircher*[1]) darbietet, aber dessen Theorie einer unterirdischen Verbindung des Aetna mit dem Vesuv und Strongylus ablehnt.

4. Mitterpacher von Mitterburg.

Bei *Mitterpacher* von Mitterburg tritt uns zunächst eine Einteilung der Erde im Sinne von *Riccioli*[2]) entgegen, die kennen zu lernen wir schon früher Gelegenheit hatten. Alsdann ist eine Topographie des Meeres entsprechend den Anschauungen von *Kircher*[3]) zu finden. Danach ist der Boden des Meeres beiläufig wie der des Festlandes beschaffen. Ausgestattet mit Erhöhungen und Vertiefungen, weist derselbe bald sehr hohe, aber sanft sich erhebende Berge, bald steile und fast senkrecht abgeschnittene Felsen auf, bisweilen auch Vulkane. Zu diesen Gebirgen gesellen sich noch Täler, was die ungleiche, oft plötzlich abwechselnde Tiefe des Meeres zur Genüge erklärt.

[1]) Kircher: Iter subterraneum, tom. I.
[2]) Riccioli: Geographia reformata, lib. I, cap. VII.
[3]) Kircher: Iter submarinum, pag. 144.

In bezug auf den Salzgehalt des Meeres entnimmt *Mitterpacher* dem *Varenius*[1]), dass das Meer unter den warmen Himmelsstrichen mehr Salz enthalte als in der gemässigten und kalten Zone.

Die Höhe der Ozeane und einzelner Meeresbecken ist dem *Varenius*[2]) zufolge die gleiche. Deshalb hätte man also die Vereinigung des Roten Meeres mit dem Mittelländischen Meere nicht unterlassen sollen, wenn man dafür keinen anderen Grund hatte, als den falschen Wahn, dass das Rote Meer höher sei, als das Mittelmeer. *Varenius* hatte dieses Projekt zum Gegenstand einer ausführlichen Erörterung gemacht.

Bei der Darstellung von Ebbe und Flut hat *Mitterpacher* sowohl *Riccioli* als auch *Varenius* stark herangezogen. So schildert uns *Mitterpacher* zuerst den Verlauf von Ebbe und Flut nach der Art von *Riccioli*[3]). Täglich, so beginnt er, tritt ein Wechsel der Flut ein, indem einem sechsstündigen Anwachsen der Flut ein ebenso langes Abnehmen derselben erfolgt und so weiter im ewigen Kreislauf. Sobald nämlich der Mond nach dem Horizont zu steigt, fängt das Meer an anzuschwellen, bis der Mond zum Meridian gelangt ist. Steigt der Mond vom Meridian wieder herab, so beginnt das Meer zurückzufliessen. Weil nun täglich der Mond um ungefähr 50 Minuten später aufgeht, als Tags zuvor, so wird ebenso der höchste Stand der Flut an demselben Orte um 50 Minuten später erreicht, als am vorausgegangenen Tage. Bei Vollmond und Neumond, behauptet nun *Varenius*[4]), ist die Anschwellung des Meeres grösser wie gewöhnlich. In den Quadraturen dagegen ist die Strömung

[1]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, caput XIII, propos. X.
[2]) l. c., propos. V.
[3]) Riccioli: Almagestum novum, liber II, caput XV.
[4]) Varenius: Geographia generalis, liber I, caput XIV, propositio XII.

und Anschwellung sehr gering. Denn, so fügt er als Begründung hinzu, mit Voll- und Neumond ist der Mond der Erde näher als in den Quadraturen und zieht infolge dessen die Meeresfluten je nach seiner Entfernung mehr oder weniger an. Zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche im Frühling oder Herbst ist die Anschwellung des Meeres besonders heftig. Dazu bemerkt *Riccioli*[1]), dass der höchste Stand der Flut während eines Monates oft einen Tag, oder zwei Tage nach dem Voll- oder Neumond eintritt, weshalb der Volksmund zu sagen pflegt, der höchste Flutstand werde erst einige Tage nach Neumond oder Vollmond erreicht.

Im engsten Zusammenhang mit Ebbe und Flut steht, nach der Meinung von *Varenius*[2]), die *Mitterpacher* wiedergiebt, die allgemeine Ost-West-Strömung des Ozeans. Weiterhin sagt er, dass der Atlantische Ozean beständig gegen Amerika zu fliesse, während der Stille Ozean im Gegensatz dazu von Amerika wegstrebe, was am Kap Corrientes zwischen Panama und Lima hauptsächlich beobachtet werden kann. Deshalb kommt man auch immer schneller von Neu-Spanien nach den Philippinen, als von diesen nach Neu-Spanien. Ausserhalb der Wendekreise gehen die Meeresströmungen in ganz verschiedenen Richtungen.

Durch das Meereswasser, sagt nun *Kircher*[3]), werden alle jene Erscheinungen der Wolken und der Luft in den hohen Regionen verursacht. Dadurch entsteht jenes Organ der Wolken, welches, durch innere Dämpfe und Bewegungen erregt, unter Donner den Erdkreis häufig erschüttert. Aus dem Meere stammend, ein durch die Sonnenhitze aufgelöstes Element und in der obersten

[1]) Riccioli: Almagestum novum, liber II, cap. XV.
[2]) Varenius: Geographia generalis, liber I, caput XIV, propos. VII.
[3]) Kircher: De aquae natura, pag. 24.

Luftregion zur Wolke verdichtet, bringt es der Erde den notwendigen Regen und Schnee.

Bei dem Kapitel der Quellen bemerkt *Mitterpacher* im Anschluss an *Kircher*[1]) zu den Thermen, dass warme Wasser ohne einen mineralischen Gehalt, wie der Geysir und noch verschiedene andere heisse Quellen in Island, schwerlich anderswo gefunden werden, als nahe bei Vulkanen.

Bei der Behandlung der Seen macht sich *Mitterpacher* die Einteilung von *Varenius*[2]) zu eigen, wonach die Binnenseen in vier verschiedene Klassen zerfallen, die wir bereits bei früheren Autoren angegeben haben. Ebenso bekannt ist uns aus dem früheren die Theorie von *Kircher*[3]), die *Mitterpacher* uns vorführt, dass der Kaspische See mit dem Schwarzen Meer und dem Persischen Golf in Verbindung stehe.

Hierauf geht unser Autor zu der Besprechung der Atmosphäre über. So berichtet er ganz im Sinne des *Varenius*[4]): „Es ist fast kein Körper vorhanden, aus dem nicht Dünste in den Luftkreis steigen. Die häufigsten und unserer Aufmerksamkeit am würdigsten sind die Wasserdünste, die sich nicht nur von dem flüssigen Teile der Erdoberfläche ablösen, sondern auch von den festen Bestandteilen derselben, um hierauf mit der Luft sich zu vereinigen. Auf den Gipfeln hoher Berge ist die Luft viel dünner, als am Fusse derselben, also in anderen Worten, mit wachsender Höhe nimmt die Dichte der Luft ab".

[1]) l. c., pag. 17.

[2]) Varenius: Geographia general., lib. I, cap. XVI, propos. II. Hier erwähnt Mitterpacher den Namen Varenius ausdrücklich im Texte, wodurch die Annahme von Professor Dr. S. Günther, dass Mitterpacher Varenius nicht gekannt habe, hinfällig geworden ist.

[3]) Kircher: Iter submarinum, cap. II, pag. 162.

[4]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XIX, propos. I.

Ueber das Klima entwickelt *Mitterpacher* ebenfalls dieselben Anschauungen wie *Varenius*[1]). Es ist zweifellos, meint er, dass die Lokal-Temperatur nicht von der Weltbreite allein abhängt, sondern von einem Zusammenfluss mehrerer Ursachen. Dabei kommt in Betracht die Höhe oder Tiefe eines Gebietes, die Nachbarschaft grosser Gebirge, die grössere oder geringere Entfernung vom Meere und die Lage eines Landes gegen den Strich herrschender Winde. Ausserdem spielen als wichtige Faktoren dabei mit, die Flüsse und inländischen Seen und selbst die Kultur, oder die natürliche Wildheit eines Landes. Als treffendes Beispiel für die Einwirkung lokaler Umstände wird aus dem Werke des *Varenius*[2]) folgendes angeführt: „In der Magelhan-Strasse und in den angrenzenden Gebieten, welche nicht weiter vom Aequator entfernt sind, als wir, ist die sommerliche Hitze so wenig wirksam, dass sie nicht einmal imstande ist, im dortigen Sommermonat Januar die Eisbildung daselbst zu verhindern. Ja in den Gebirgen der Küsten des Feuerlandes liegt den ganzen Sommer über Schnee".

Ueber die Passatwinde oder Moussons entwirft *Mitterpacher,* dem *Varenius*[3]) entsprechend, eine ausführliche Beschreibung. Darnach können die periodischen Winde in zwei Gattungen eingeteilt werden; die eine ist diejenige, welche gewisse Monate des Jahres von einer einzigen Weltgegend her beständig weht, alsdann eine Zeit lang entweder gar stille steht, oder unordentlich tobt. Schliesslich kehrt sich aber der Wind ganz um und strömt die übrigen Monate des Jahres gegen die nämliche Gegend zurück. Die Zeit des Umschwunges fällt etwa in die beiden Tag- und Nachtgleichen des Früh-

[1]) Varenius: Geographia generalis, lib. II, cap. XXVI, propos. XI.
[2]) l. c., propositio XII.
[3]) l. c., liber I, caput XXI, prop. III.

lings und Herbstes, so dass ihre Richtung einen unfehlbaren Zusammenhang mit dem Stande und Laufe der Sonne aufweist. Man nennt diese Winde Moussons oder Passatwinde. Zu der zweiten Art gehören diejenigen Winde, welche bei der Nacht vom Meere gegen das Land, und beim Tage vom Lande gegen die See hin wehen, oder im Widerspiel. An der Malabarküste wehen im Sommer Landwinde von 12 Uhr nachts bis 12 Uhr tags, während in der anderen Tageshälfte ein Seewind regiert. Im Chinesischen Meer ist im Sommer Süd- und Süd-West-Wind, im Winter dagegen weht von Japan nach Macao ein Ost- und Nord-Ost-Wind. Bei der Insel Banda hören die Ost-Winde Ende März auf.

Die Sturmwinde werden von unserem Autor ebenfalls nach den Anschauungen des *Varenius*[1]) behandelt. Er schreibt darüber: „Die Gewalt und die schrecklichsten Folgen der Sturmwinde sind bekannt. Man nennt sie Orkan, Ouragan und Travados. Gemeiniglich bricht ein solcher Wind aus einem Wölkchen hervor, das kurze Zeit zuvor bei heiterem und stillem Himmel sich sehen lässt. Diese Winde sind zwar an keine Jahreszeit gebunden; sie entstehen aber doch öfters zu einer als zur anderen Jahreszeit, besonders unter den warmen Himmelsstrichen. So unterbrechen sie zum Beispiel auf dem Meere zwischen Afrika und Amerika häufig die windstille Zeit; ferner wüten sie jährlich nahe bei der Einfahrt in den Arabischen Meerbusen an dem Vorgebirge Gardafui in dem Monat Mai".

Hierauf verbreitet sich *Mitterpacher* in einem neuen Kapitel über die Aenderungen der Erdoberfläche ganz nach den Anschauungen von *Riccioli*[2]). Durch Abspülung, so meint er, wird die Erde allmählich verbraucht.

[1]) l. c., propositio X.

[2]) Riccioli: Almagestum novum, liber II, caput XII.

Das Wasser vom Regen und Schnee, von Flüssen und Bächen zernagt die Seiten der Gebirge und macht die Fundamente derselben in ihrer Nacktheit sichtbar. Ferner untergräbt allenthalben verborgenes Wasser in unterirdischen Gängen die Gebirge und verursacht auf diese Weise Bergstürze. Durch diese Abtragung der Gebirgsmassen erhalten die Ebenen einen ansehnlichen Zuwachs, indem der Schutt, welcher durch das Wasser den Bergen entzogen wird, sich auf den am Fusse der Gebirge befindlichen Ebenen ablagert. Auch die Küsten des Meeres wachsen durch den Schutt, der durch die Flüsse dorthin gebracht wird, oft in so erheblichem Masse, dass die Meeresfluten nicht mehr bis an diese Stelle gelangen können. Auf solche Art und Weise geschieht es, dass manche Städte, welche früher am Meer lagen, jetzt infolge dieser Verlandung einige Stadien davon entfernt sind. Durch Flusssedimente wurden selbst bedeutende Meeresflächen mit Erde völlig erfüllt und in Land verwandelt. Aegypten ist ein Geschenk des Nil. Venetien, Holland und andere Küstengebiete sind durch Schwemmstoffe entstanden. Für Holland speziell wird das uns schon einige Male entgegengetretene Beispiel des Brunnenschachtes in Amsterdam als Beweis angeführt. Ausserdem sind durch Ablagerung von Flusssedimenten und durch Einsturz von Vorgebirgen Inseln dem Festland angegliedert worden. Aber auch die entgegengesetzte Erscheinung, dass durch Einwirkung des Wassers Stücke vom Festland losgerissen und in Inseln verwandelt worden sind, ist vorhanden. So können die zahlreichen, grossen und kleinen Inseln, mit welchen alle Weltmeere gleichsam besät sind, grösstenteils für nichts anderes, als für ebensoviele von dem Festlande abgerissene Stücke angesehen werden.

5. Kant.

Auf hydrographischem Gebiete finden wir zunächst einen Anschluss *Kants* an *Riccioli*[1]) in der Behauptung, dass im Ozean an der Mündung einiger Ströme und in der Tiefe des Meeres an einzelnen Stellen desselben Süsswasser vorhanden sei. Was den Salzgehalt des Ozeans anbetrifft, so ist die offene See fern vom Lande salzreicher, als das Meereswasser an der Küste, hauptsächlich, wenn grosse Ströme das Küstenwasser versüssen.

Eingehender beschäftigt sich *Kant* mit der Farbe der verschiedenen Meeresteile. So berichtet er uns nach den Angaben von *Riccioli,* dass man das Meer vor der Mündung des Rio de la Plata rot gefunden habe, so wie der Golf von Kalifornien von dem roten Widerschein der auf dem Boden befindlichen Korallen, Insekten und Pflanzen den Namen Mare de Vermeyo, d. h. Purpurmeer, erhalten hat. Dem *Varenius*[2]) zufolge sieht das Meer gegen den Nordpol hin schwärzlicher aus, in der heissen Zone brauner und in den Meerengen weisslich. Bei Maldivia ist das Meer, nach der Meinung von *Riccioli*[3]), so schwarz wie Tinte. Dagegen haben aber Meere, die man nach Farben nennt, wie das Rote, Weisse und Schwarze Meer oder der blaue See, keine andere Farbe, als alles Meerwasser. Diese Namen sind ihnen nur aus zufälligen Umständen, die jetzt vielleicht nicht mehr zu erraten sind, beigelegt worden.

Ueber die Höhe der einzelnen Meere entnimmt *Kant* dem *Varenius*[4]), dass, wenn man auch im allgemeinen eine gleiche Meereshöhe annehmen dürfe, doch eine geringe Niveauverschiedenheit bei einigen Meeresteilen

[1]) Riccioli: Geographia reformata, liber X, caput II.
[2]) Varenius: Geographia generalis, liber I, caput XIII, propositio XV.
[3]) Riccioli: Geographia reformata, lib. X, cap. II, propos. III.
[4]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XIII, propos. V.

festzustellen sei. Das haben die Bewohner von Leiden erfahren, als sie einen Kanal nach dem Deutschen Meere, von dem sie nur zwei Meilen entfernt sind, bauen wollten. Es stellte sich nämlich heraus, dass das Germanische Meer höher stünde, als das Harlemer Meer und die Zuider-See. Auch vom Roten Meer war angenommen worden, dass es eine grössere Höhe besitze, als das Mittelländische Meer, weshalb der Plan, eine Verbindung zwischen diesen beiden Meeren herzustellen, aufgegeben worden sei.

Die Meerenge von Messina schildert uns *Kant* in anschaulicher Weise nach einem Berichte von *Kircher*[1]).

Ausserdem entnimmt noch *Kant* genauere Angaben über die Breite und Tiefe der Strasse von Messina von *Kircher*[2]). Danach besitzt sie an ihrer engsten Stelle eine Breite von 2783 geometrischen Schritten, oder ein Drittel geographische Meile, und ihre Tiefe wechselt von 30 bis 200 Fuss.

Erwähnenswert ist ferner, wie *Kant* bemüht ist, die Ursache zu finden, welcher der Stille Ozean seinen Namen verdankt. Er geht dabei auf *Varenius*[3]) zurück, der als Grund dafür angiebt, dass der grösste Ozean dadurch stiller erscheint, weil seine Bewegungen nach Westen nicht durch entgegentretende Küsten gehemmt sind, wie dies beispielsweise beim Atlantischen Ozean der Fall ist.

Ueber die Strömungen des Meeres berichtet derselbe Autor[4]), dass längs der Peruanischen Küste ein starker Strom von Süden nach Norden sich hinzieht. Vom Grünen Vorgebirge geht ein ähnlicher Meeresstrom, wie an der Küste von Peru, längs der Einbiegung Afrikas nach der Insel Fernando Po. Dieser Strom läuft in einer Breite

[1]) Kircher: Mundus subterraneus, liber II, caput XV.
[2]) Kircher: Mundus subterraneus, lib. II, cap. XIV.
[3]) Varenius: Geographia generalis, lib. I, cap. XV, propos. 33.
[4]) l. c., caput XIV.

von 14 bis 20 Meilen der afrikanischen Küste entlang, ganz der allgemeinen Bewegung des Wassers zuwider, von Westen nach Osten. Welch' übertriebene Anschauungen man von der Stärke und Gewalt dieser Strömung hatte, haben wir schon bei *Bergman* ausführlich dargetan. Von den Sunda-Inseln, erzählt *Varenius*[1]) weiter, strömt das Meer, von Süden nach Norden tobend, nach dem Ausfluss des Ganges, wo es sich den grossen Bengalischen Meerbusen ausgehöhlt hat. Bei Ceylon geht der Meeresstrom von der Mitte des März bis Oktober nach Süden bei herrschendem Nordwind, die übrige Zeit in entgegengesetzter Richtung. Zwischen Malakka und Cochin läuft ein Strom nach Osten vom April bis Ende August, nachher mit solcher Heftigkeit nach Westen, dass das Meer braust, als wenn es an Klippen schlägt.

Von den Ueberschwemmungen des Meeres giebt *Kircher*[2]) ein Zeugnis, der bei Livorno, am toskanischen Strand, eine ganze Stadt unter dem Wasser gesehen haben will und versichert, dass gegenüber Puteoli oder Pozzuolo am Eingange der Baie, auf dem Boden des Meeres einige Strassen und Häuser deutlich zu sehen wären.

Im weiteren zeigt nun *Kant,* dass ebenso wie das Meer die Erdoberfläche stark verändert hat, auch vulkanische Ausbrüche an ihrer Umgestaltung gewirkt haben. Zunächst giebt er uns eine ausführliche Schilderung von *Kircher*[3]) wieder über die Entstehung einer Insel bei Santorin: „Im Jahre 1570 entstand bei Santorin eine neue Insel auf eine Entsetzen erregende Weise. Das aus dem Meere aufsteigende Feuer brannte ein ganzes Jahr lang, und hob so diese Insel hervor, die nichts als ein grosser,

[1]) l. c., propositiones 24 u. 30.
[2]) Kircher: Mundus subterraneus, lib. II, cap. XII.
[3]) Kircher: Mundus subterraneus, lib. IV, pag. 182.

feuerspeiender Berg ist, wie man denn auch den tiefen Trichter in der Mitte findet, aus dem nicht selten Steine und andere vulkanische Produkte herausgeworfen werden. Noch viel schrecklicher war der Erdbrand und das Toben bei dieser Insel im Jahre 1650. Die Feuerflammen schlugen zwischen den Wellen heraus und schwellten das Meer an 30 Ellen auf. In Smyrna und Konstantinopel fand man Bimsteine, die das Meer mit einer so ausserordentlichen Wut auswarf, dass 80 Meilen davon in Candia die Schiffe zerschellt wurden. Der Hauptbrand währte vom 24. September bis zum 9. Oktober, und nach vier Monaten merkte man erst, dass das Feuer eine neue Klippe hervorarbeitete, die sich allmählich hob, und zuletzt eine ansehnliche Insel wurde".

In bezug auf die Geschichte der Ausbrüche des Aetna bemerkt *Kant* im Anschluss an *Kircher*[1]), dass die ältesten Geschichtsschreiber nicht mehr bis zum Anfang des Feuerspiel des Aetna zurückgehen. Berosus erzählt, dass als Janus' Nachkommen sich zuerst nach Sicilien begeben hatten, um sich dort anzusiedeln, sie durch einen heftigen Ausbruch des Aetna verscheucht wurden. In den Zeiten der Argonauten gedenkt Orpheus seiner Ausbrüche. Ferner berichtet *Kircher* von Bartholomäus Zeno, einem Venetianer in dänischen Seediensten, dass er auf Grönland einen feuerspeienden Berg angetroffen habe, an dessen Fusse die Dominikaner ein Koster aus Bimstein, welchen der Berg ausgeworfen, hatten erbauen lassen. Dieser Stein soll, wenn er mit Wasser benetzt wird, wie Pech kleben. Das Wasser aus einer warmen Quelle sollen die Mönche durch Röhren nach dem Kloster geleitet, und damit ihre Zellen gewärmt, ja sogar damit gekocht und gebacken haben. In Afrika sind nach den

[1]) l. c., liber IV, pag. 202.

Berichten von *Kircher*[1]), die wir bereits kennen gelernt haben, 8 feuerspeiende Berge.

Im Anschluss an *Kircher*[2]) giebt *Kant* auch eine Begründung der Ursachen der Windhöhlen, indem er sagt: „Weil die in den tiefen Höhlen der Berge befindliche Luft nicht wie die obere erwärmt werden kann, so wird bei einer starken Hitze das Gleichgewicht zwischen der inneren Luft und der atmosphärischen aufgehoben. Während nun die atmosphärische Luft steigt, und sich verdünnt, tritt die dichtere aus dem Inneren an ihre Stelle; dies geschieht mit starkem Sausen, wenn die Mündungen der Höhle mit Türen verschlossen sind, mit bemerkbarem Geräusch, wenn die Türen weggenommen, und so der Zug frei ist. Als Beispiel für diese Erscheinung wird der Monte Aeolo in Italien auf der Seite von Terni im Kirchenstaate erwähnt, von alten Zeiten her bekannt wegen seiner Windstösse und seiner sehr kalten Luft, welche er gerade in heissen Tagen mit starkem Getöse aushauchte.

6. Desmarest.

Einen weiteren Beweis für die didaktische Kraft der geographischen Anschauungen und Theorien von *Varenius*[3]) bietet uns *Desmarest* durch einen Ueberblick über die physikalische Geographie des *Varenius*.

Der physikalische Teil des *Varenius* beginnt mit einer Einteilung der Erde in ihre Bestandteile nach Art ihrer physischen Beschaffenheit. Es folgt an erster Stelle die Haupteinteilung in eine Landmasse und eine Wassermasse. Die Landmasse wird weiterhin zerlegt in Kontinente, Halbinseln, Inseln und Landengen. In

[1]) Kircher: Mundus subterraneus, tom. I, pag. 195.
[2]) Kircher: l. c., liber IV, pag. 239.
[3]) Varenius: Geographia generalis.

dem weiteren Verlauf der Abhandlung geht *Varenius* zu den Unebenheiten der Oberfläche über, hervorgerufen vor allem durch die Gebirge. Diese lassen sich einteilen in Kettengebirge und isolierte Berg-Gruppen.

Alsdann macht er uns mit der Hydrographie des Erdballs bekannt. Die gesamte Wassermasse gliedert sich in grosse Ozeane, in kleinere Meere, Golfe und Meerengen, die je nach ihrer Gestaltung in neue Klassen geteilt werden können. Im Anschluss daran werden verschiedene Eigentümlichkeiten des Meeres behandelt, vor allem der Salzgehalt der einzelnen Meeresteile.

Die Meeresströmungen sind entweder allgemeiner oder spezieller Art. Am auffallendsten ist die allgemeine Ost-West-Bewegung, dann Ebbe und Flut. Ausführlich werden hierauf die periodischen Strömungen behandelt. Die Wasserbecken, die sich auf dem Lande befinden, sind Seen, Teiche und Sümpfe. Die Seen zerfallen in vier Klassen, je nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Zuflüssen oder Abflüssen. Die fliessenden Gewässer können sein: Quellen, Bäche, Giessbäche, Flüsse und Ströme. *Varenius* stellt nun eine Betrachtung über den Ursprung der Quellen an, worauf dann eine Aufzählung und Beschreibung der bedeutenden Ströme folgt.

Es konnte nicht fehlen, dass bei dieser Hydrographie Betrachtungen gemacht wurden über die Veränderungen, welche das Wasser und vor allem das Meer an den Landteilen durch Ueberschwemmungen hervorgerufen hat.

Weiterhin wird der Einfluss der Winde auf die Erdoberfläche geschildert. Die Winde sind teils gewissen Gegenden, teils gewissen Jahreszeiten eigentümlich. An-

genehm berührt eine schöne Einteilung der periodischen Winde, die unter dem Namen „Moussons“ bekannt sind.

Von anderen Gesichtspunkten aus teilt *Varenius* unseren Planeten in drei Hauptklassen ein, in eine Landmasse, Wassermasse und Lufthülle. Die Landmasse umfasst die Länder, Steine, Metalle, Pflanzen und Tiere. Die Wassermasse enthält die Meere, Seen, Teiche und die fliessenden Gewässer, wie Bäche, Flüsse und Ströme. Endlich wird unter dem Kapitel Atmosphäre behandelt, die Luft-Temperaturen, Winde, Klimate, Zonen und Jahreszeiten.

Bei der Betrachtung der gesamten Erdoberfläche ist der Gesichtspunkt massgebend, dass die Becken der Ozeane im Zusammenhange stehen mit den Kontinenten, indem diese Meeresbecken weiter nichts, als ungeheuere Täler darstellen, wie auf dem Festland auch hohe Gebirge mit tiefen Tälern abwechseln und dadurch die grossen Unebenheiten der Länder bewirken.

Die Kontinente können etwa in folgender Weise eingeteilt werden: Europa, Asien, Afrika, Amerika, nördliches Polargebiet u. s. w. Eine andere Klassifizierung unterscheidet ausser den Kontinenten, noch Halbinseln, Inseln und Landengen; die Inseln zerfallen wiederum in grosse, mittlere und kleine Inseln, sowie Inselgruppen.

In einem neuen Kapitel beschäftigt sich *Varenius* mit den Gebirgen und giebt als Mittel zur Feststellung des Verlaufes eines Gebirgskammes die Wasserscheide der Bäche und Flüsse an. Im allgemeinen lässt sich aus dem Lauf der Flüsse schliessen, dass die Länder, je weiter sie vom Meere entfernt sind, desto höher gelegen sind. Die Kettengebirge haben keine einheitliche Richtung, sondern gehen teils von Norden nach Süden, teils von Osten nach Westen und auch in den dazwischen liegenden

Richtungen. Manche der zahlreichen Kettengebirge durchqueren sowohl Inseln als auch Halbinseln.

Die Gebirge teilt *Varenius* wieder in drei Klassen ein: 1) solche Gebirge, welche sehr lang sind und so einen Gegensatz bilden zu denen, die enger begrenzt sind; 2) solche, die sich entgegengesetzt den Randgebirgen mitten im Lande befinden; 3) solche, die sich durch eine grosse Höhe auszeichnen. Eine weitere Einteilung ergiebt sich bei *Varenius* entsprechend dem inneren Aufbau der Gebirge nach ihrem Materialien-Gehalt. Vor allem aber, was weit wichtiger ist, stellt *Varenius* als besondere Gruppe die Vulkane zusammen und erzählt interessante Einzelheiten von einigen derselben. Eine bedeutende Würdigung lässt er dann den Pässen und Uebergängen der Gebirge zu teil werden.

Wenn es *Desmarest* bis jetzt in geschickter Weise verstanden hat, in grossen Zügen den Hauptinhalt der physikalischen Geographie von *Varenius* wiederzugeben, so versucht er es jetzt, in die Einzelheiten derselben einzuführen, ohne indes dabei die grossen Gesichtspunkte aus dem Auge zu verlieren.

Zunächst zu einer ausführlichen Behandlung der hydrographischen Verhältnisse der Erde übergehend, teilt *Desmarest* nach dem Vorbilde des *Varenius* die grosse zusammenhängende Wassermasse ein in Ozeane, Golfe und Meerengen. Die Golfe zerfallen wiederum nach ihrer Gestaltung in weite, breite Golfe oder in schmale und lange, wie z. B. das Mittelmeer. Die Meerengen können entweder zwei Ozeane verbinden, oder einen Ozean mit einem Golf, oder zwei Golfe untereinander. Hierauf sucht *Varenius* nach Gründen, welche die Bildung und Entstehung von Golfen und Meerengen haben verursachen können. Als solche Ursachen giebt

er die stürmischen Bewegungen der Meereswogen an, bewirkt durch die Winde, ferner der leichte Bau mancher Küsten.

Was die Höhe der einzelnen Ozeane anbetrifft, so kann *Varenius* zu keinem entscheidenden Resultat kommen, ob nicht eine geringe Ungleichheit vorhanden ist. Auch über die Tiefen, oder etwaige Quellen des Ozeans weiss er nichts Bestimmtes zu sagen.

Ueber den Salzgehalt der Meere berichtet *Varenius,* dass derselbe in den einzelnen Teilen des Ozeans verschieden, an den Polen am geringsten und am stärksten am Aequator sei. Von Einfluss auf den Salzgehalt sind der Grad der Hitze, ferner der Fall von Regen und Schnee. Infolge dieses Salzgehaltes ist das Meerwasser auch schwerer als das Süsswasser der Bäche und Flüsse. Trotz des ständigen und zahlreichen Zuflusses, den das Meer durch die Flüsse erhält, vergrössert es sich nicht, weil die Verdunstung dem Zufluss die Wage hält.

Die Meeresströmungen werden eingeteilt in allgemeine, spezielle und zufällige Strömungen. Sie heissen dann allgemeine, wenn sie in allen Teilen des Meeres und zu jeder Zeit auftreten, spezielle, wenn sie auf bestimmte Teile des Ozeans beschränkt sind. Davon giebt es wiederum zwei Arten; die eine ist beständig und erregt unaufhörlich das Meer, die andere ist periodisch und unbeständig und macht sich nur in gewissen Monaten und an gewissen Tagen des Jahres bemerkbar. Die zufälligen Strömungen des Meeres treten von Zeit zu Zeit ohne Ordnung und Regelmässigkeit auf. Die Ursache aller dieser Meeresströmungen sind nach des *Varenius* Meinung, die Winde. Die allgemeinen Meeresströmungen zerfallen ebenfalls wieder in zwei Klassen. Die eine ist die Ost-West-Strömung, während die andere aus zwei entgegengesetzten Bewegungen besteht, aus der Ebbe und Flut.

Die Ost-West-Strömung hat immer einen Zusammenhang mit der Erscheinung von Ebbe und Flut, die man nunmehr nur als eine Anschwellung und Abschwellung der Meereswasser zu betrachten hat, und die selbst als eine Abänderung der Ost-West-Strömung aufzufassen sind. Ebbe und Flut sind grösser bei Neu- und Vollmond als an den Quadraturen. Ebenso sind Ebbe und Flut verschieden, entsprechend den Jahreszeiten. So kommen die höchsten Fluten an den Aequinoktien vor, d. h. im Frühling und Herbst, und die niedrigsten an den Solstitien. An manchen Teilen der Küste, besonders in Golfen und Meerbusen steigen die Fluten beträchtlich; hingegen zeigen andere Teile nur sehr schwache und kaum bemerkbare Steigungen.

Im weiteren Verlauf zählt nun *Varenius* zahlreiche, spezielle Meeresströmungen in allen Teilen des Ozeans auf, die zum Teil beständig, zum Teil wechselnd auftreten und ihre besonderen Eigenarten besitzen. Eine neue Gruppe von Strömungen bilden die Meeresstrudel, zu welchen der Maëlstrom an der Küste von Norwegen und der Euripus zwischen Euboea und Böotien gehören.

Nachdem *Varenius* so alles Wissenswerte über die Ozeanographie bis in alle Einzelheiten erörtert und berichtet hat, geht er planmässig zu den verschiedenen Gewässern des Landes über, indem er die Behandlung von Seen, Teichen und Sümpfen in Angriff nimmt. Die Seen teilt er in vier Klassen ein, je nachdem sie Flüsse empfangen oder aussenden. Ueber Teiche wird nichts Neues mehr hinzugefügt, dagegen werden zwei Arten von Sümpfen unterschieden, nach den darin enthaltenen Bestandteilen.

Von den stehenden Gewässern geht *Varenius* zu den fliessenden über und schickt zunächst eine Definition von Quelle, Bach, Giessbach, Fluss und

Strom voraus. Die Entstehung der Quellen wird hauptsächlich auf das Eindringen von Meerwasser in das Festland zurückgeführt und dem Regen und Schnee nur ein geringer Einfluss bei der Bildung von Quellen zugeschrieben. Alsdann wird auf einige bemerkenswerte Erscheinungen beim Lauf der Flüsse hingewiesen. Es giebt Flüsse, die sich unter der Erde verbergen und später wieder an das Tageslicht kommen. Weiterhin ist zu bemerken, dass viele Ströme eine grosse Zahl von Mündungsarmen besitzen. Andere Flüsse wiederum, welche das Meer oder einen anderen Fluss nicht erreichen können, versiegen vollständig im Sande. Erwähnenswert sind ferner die Katarakte mancher Flüsse, so diejenigen des Nil und des Congo. Vom Nil ist ausserdem noch hervorzuheben, dass er durch seine jährlichen, regelmässigen Ueberschwemmungen Aegypten bewässert und fruchtbar macht. Aehnliches gilt auch noch von anderen Flüssen, die durch periodische Ueberflutung ihr Nachbargebiet unter Wasser setzen und zu dessen Fruchtbarkeit beitragen. Grösser ist natürlich die Zahl derjenigen Flüsse, die durch unregelmässige Ueberschwemmungen Schaden bewirken. Die Ursache der Ueberflutungen bildet starker Regenfall oder Schmelzen von Schnee im Flussgebiete.

Wenn schon durch diese Ueberschwemmungen der Flüsse grosse Veränderungen auf der Erdoberfläche hervorgerufen werden, so ist es noch weit mehr der Fall bei denen des Meeres. So können Flüsse und Meere durch starke Anschwemmungen von Materialien zur Entstehung von neuem Lande beitragen. Ebenso können künstlich durch Menschenhand Sümpfe und Seen trocken gelegt und zu Kulturland gemacht werden. Meerengen werden durch Anhäufung von Material zu Landengen, wodurch gleichzeitig diese Golfe in Binnenmeere ver-

wandelt werden. Teile von Aegypten, Indien und China sind durch Anschwemmungen von Flusssedimenten entstanden, während die Provinzen Holland, Seeland und Geldern ihre Entstehung dem Material des Meeres zu verdanken haben. Auf diese Weise vergrössert sich das Land von Tag zu Tag auf Kosten des Meeres.

Im folgenden erörtert *Varenius* die Entstehung von Sandbänken. Die Flüsse führen bei ihrem Laufe Material, welches sie von ihren Ufern losgerissen haben, mit sich und lagern es an breiten und seichten Stellen wieder ab, wodurch dann die Sandbänke entstehen. Hauptsächlich geschieht dies in den Mündungen von Flüssen, und so wird oft der Grund zu einer ausgedehnten Delta-Bildung gelegt. An den Meeresküsten sind ebenfalls Sandbänke zu finden, die durch Anhäufung von Material von seiten des Meeres entstanden sind. Aus solchen Sandbänken des Meeres haben sich auch manchmal grosse Inseln gebildet. Abgesehen von dieser Art von Inseln, die ihren Ursprung Sandbänken verdanken, giebt es noch eine zweite Möglichkeit der Inselbildung, nämlich die, dass Teile des Festlandes durch das Meer losgetrennt und isoliert werden. Weniger häufig und deshalb auch weniger bekannt sind nach der Meinung von *Varenius* Entstehungen von Inseln durch vulkanische Eruption.

Wie nun die Gewässer eine Vergrösserung des Landes bewirken, so sind sie auch in entgegengesetztem Sinne tätig, dem Lande Raum zu entziehen, indem sie es unter Wasser setzen. Daran sind sowohl Flüsse und Seen, als auch Ozeane und Golfe beteiligt. Viele Meerengen und Golfe sind erst im Laufe der Zeiten durch Einbrüche in das Land entstanden.

Nach Erledigung dieser hydrographischen Verhältnisse wendet sich *Varenius* zu einem neuen Kapitel über die Atmosphäre, welche in drei Regionen eingeteilt

wird. Die mittlere Region ist die, in der die Bildung von Schnee, Hagel und Regen vor sich geht. In der ersten Region leben wir; sie erstreckt sich bis zur mittleren. Die dritte Region beginnt über der mittleren und reicht bis zum Ende der ganzen Atmosphäre.

Ausführlich behandelt nun *Varenius* die verschiedenen Arten der Winde. Zunächst definiert er den Wind als eine Bewegung der Luft, welche sich von einem Ort zum anderen fortpflanzt. Es giebt mehrere Ursachen, welche zur Entstehung von Winden beitragen. Der hauptsächlichste Grund dafür ist in der Sonne zu suchen, mit ihrer Auflockerung der Luft und den daraus sich ergebenden Wirkungen. Die zweite Ursache bilden die Ausdünstungen der Wasser- und Landmassen der Erde. Drittens kommt in Betracht die Auflockerung und Auflösung der Wolken durch die Sonne. Viertens ist von Einfluss das Schmelzen von Schnee und Eis. Fünftens ist zu beachten die verschiedene Stellung des Mondes. Sechstens ist ein Faktor, der dabei eine Rolle spielt, die Kondensierung von Dämpfen durch die Kälte, oder umgekehrt ihre Auflockerung durch die Wärme. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass durch das Herabsteigen und Sinken der Wolken die darunter befindliche Luft gedrückt wird und so in Bewegung gerät.

Eine Einteilung der Winde lässt sich etwa in folgender Weise geben: Einmal die allgemeinen Winde, welche überall und zu jeder Zeit wehen. Zweitens die lokalen Winde, die zwar zu jeder Zeit, aber nur in bestimmten Gegenden wehen. Als dritte Art sind dann zu erwähnen solche Winde, welche zu gewissen Zeiten und Abschnitten des Jahres, aber an mehreren Orten auftreten, wie vor allem die Moussons. Ausserdem gehören zu dieser Klasse alle Winde, die zu gewissen Zeiten des Jahres und zu gewissen Stunden des Tages

wehen. Zur vierten Kategorie sind endlich alle Winde zu rechnen, deren Auftreten weder an einen bestimmten Ort, noch an eine bestimmte Zeit geknüpft ist. Erwähnenswert ist noch das häufige Eintreten von Windstillen an der Küste von Guinea, deren Ursache *Varenius* nicht zu ergründen vermag.

Fassen wir die Ergebnisse der Arbeit zusammen.

1) *Struyck* hat von *Varenius,* soweit die Gliederung der Erdräume in Betracht kommt, einige Prinzipien über die Einteilung derselben entnommen. So werden die Inseln ihrer Grösse nach in Klassen geschieden. Die Gebirge werden je nach ihrem Zusammenhang entweder als Kettengebirge, oder beim Fehlen eines solchen als isolierte Bergmassen gekennzeichnet. Neben dieser Anordnung nach ihrer Lage werden die Gebirge noch nach ihrer Höhe, oder nach der Beschaffenheit ihres Materials und nach dem Vorhandensein von Metallschätzen in Klassen eingeteilt. Die Vulkane werden nach der Methode von *Kircher* in die tätigen und erloschenen Vulkane getrennt. Bei der Behandlung von Wüsten wendet *Struyck* zwei Einteilungsprinzipe entsprechend dem *Varenius* an. Zunächst fasst er den Begriff „Wüste" im engeren Sinne auf als unkultivierbares Land. Alsdann wird dieser Begriff auf sämtliche, aus irgend welcher Ursache zur Einöde gewordene Gebiete ausgedehnt, selbst wenn sie jederzeit der Kultur zurückgewonnen werden können. Ferner teilt *Struyck* die Wüsten nach ihrer Beschaffenheit in Sand-Wüsten, Stein-Wüsten, Erika-Wüsten und Sumpf-Wüsten ein. Die Ozeane werden nach der Methode des *Varenius* nach ihrer Ausdehnung und Begrenzung in Meere, Golfe und Meerengen zerlegt. Die Golfe sind entweder langgestreckt von ovaler Form mit enger Mündung oder halbkreisförmig und weit geöffnet.

2) *Lulofs* hat von *Riccioli* ein Einteilungsprinzip für die Gesamtoberfläche übernommen, wonach dieselbe in eine Wasserhälfte und Landhälfte zerfällt. Letztere wird wieder in „Alte Welt“ und „Neue Welt“ geschieden und in einzelne Erdteile zerlegt. Die Inseln sind entweder losgelöste Festlandstücke oder Schöpfungen des Vulkanismus, wie *Riccioli* und *Kircher* annehmen. Auf die Verwitterungs-Erscheinung weist *Lulofs* im Anschluss an ein Beispiel von *Kircher* hin. Die Wasserhälfte wird nach der Methode des *Varenius*, die wir bei *Struyck* schon kennen gelernt haben, von *Lulofs* in einzelne Teile gegliedert. Hervorzuheben ist dabei noch besonders, dass *Lulofs* von *Varenius* den wichtigen Grundsatz annimmt, dass das Niveau aller Meere dasselbe sei. Bei der Behandlung von Ebbe und Flut unterscheidet *Lulofs* im Anschluss an *Riccioli* und *Kircher* zwischen Theorie und Praxis beim Eintreten der Flut. Von den sonstigen Bewegungen des Meeres sucht *Lulofs* dem *Riccioli* entsprechend die Ost-West-Strömung durch die Einwirkung der Sonne zu erklären. Die Maëlströme werden wohl beschrieben, aber ihre Ursachen nicht ergründet. Die Binnenseen werden nach der Methode des *Varenius* in 4 Klassen eingeteilt, je nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Zuflüssen oder Abflüssen. Die Entstehung von Quellen oder Brunnen wird von *Lulofs* dem *Varenius* entsprechend auf das Eindringen von Meereswasser zurückgeführt. Ein physikalisches Experiment mit einer Gipssäule, die das in einem Gefäss befindliche Wasser, worin sie steht, durch Haarröhrchen-Anziehung emporsteigen lässt, bekräftigt diese Annahme. Ausserdem zieht *Lulofs* zum weiteren Beweis dieser Theorie einige Stellen aus dem *Varenius* heran, worin angegeben ist, dass einige Quellen mit dem Meere fallen und steigen. Als Ursache der Thermen führt *Lulofs* das unterirdische Feuer an,

wie *Kircher* gelehrt hatte. Um die Ausbreitung des Meeres in früherer Zeit festzustellen, greift *Lulofs* zur Methode des *Varenius,* wonach es sich darum handelt, auf dem Lande Spuren von Meerestieren nachzuweisen. Die Lufthülle wird, wie bei *Varenius,* in 3 Teile zerlegt. Die unterste Region umfasst das Gebiet, in welchem die Luft durch die von der Erde zurückgeworfenen Sonnenstrahlen erwärmt wird. Daran schliesst sich die Luftregion, in der Regen, Hagel und Schnee entsteht. Die äusserste Grenze der dritten Region und damit die der ganzen Atmosphäre ist unbekannt.

3) *Bergman* hat auf hydrographischem Gebiete sich häufig an *Varenius* angeschlossen. Die Ausbreitung der Meere wird auf eine Erosionstätigkeit derselben zurückgeführt. Das Zurückweichen des Ozeans an zahlreichen Stellen erfolgt durch eine Ablagerung von Schwemmstoffen, die zum Teil im Meere selbst vorhanden sind, zum Teil durch Flüsse aus dem Innern des Landes herbeigeführt und an den Meeresküsten angehäuft wurden. Auf diese Weise ist die Entstehung einiger Länder, wie Aegypten und Holland zu erklären. Die Quellen werden, wie *Varenius* meint, durch Meereswasser gespeist. Die Thermen erhalten ihre Wärme durch unterirdisches Feuer, wie *Kircher* angiebt. Die Eigenschaft mancher heissen Quellen, die in ihnen befindlichen festen Körper zu verwandeln, beruht, wie *Bergman* im Anschluss an *Varenius* behauptet, auf einer Beimischung mineralischer Stoffe. Der Wasserstand der Flüsse wechselt mit den einzelnen Jahreszeiten, je nach der Menge des Regens oder geschmolzenen Schnees. Eine Folge dieser Regengüsse sind sowohl die periodischen, als auch die unregelmässigen Ueberschwemmungen vieler Flüsse. Der Salzgehalt der Meere wird auf das Vorhandensein von Salzbergen auf dem Boden des Meeres zurückgeführt, entsprechend der

Meinung des *Riccioli.* Die Ungleichheit des Salzgehaltes in den einzelnen Teilen des Meeres findet, wenigstens soweit es sich um den Gegensatz zwischen der offenen See und dem Küstenwasser handelt, eine Erklärung darin, dass das Küstenwasser durch das Wasser der Flüsse etwas versüsst wird. Die Winde teilt *Bergman* nach dem Vorbild des *Varenius* in 3 Gruppen ein. Die erste Gruppe umfasst die beständigen und unbeständigen Winde, die zweite die allgemeinen und lokalen Winde, die dritte Gruppe enthält die Land- und Seewinde.

4) Bei *Mitterpacher* finden wir eine Einteilung der Erde nach den Prinzipien des *Riccioli,* die wir bei *Lulofs* angegeben haben. Die Bodenbeschaffenheit des Festlandes und des Meeres ist, wenn man sie in grossen Zügen betrachtet, die gleiche, wie *Mitterpacher* im Anschluss an *Kircher* behauptet. Die Höhe der Meere ist überall dieselbe, was *Mitterpacher,* gestützt auf *Varenius,* mit solcher Sicherheit annimmt, dass er meint, man dürfe ungescheut praktische Konsequenzen bei etwaigem Kanalbau daraus ziehen. Die Erscheinung von Ebbe und Flut wird von *Mitterpacher* nach dem Vorbild von *Riccioli* mit dem Laufe des Mondes von Stufe zu Stufe verfolgt und entwickelt, sowie theoretisch berechnet. Ebenso wird die Stärke der Flut bei den einzelnen Mond-Phasen der Praxis entsprechend angegeben und astronomisch begründet. Die Binnenseen werden nach der bereits beschriebenen Methode des *Varenius* in 4 Klassen eingeteilt.

Bei Besprechung der Atmosphäre macht sich *Mitterpacher* den Grundsatz des *Varenius* zu eigen, dass mit wachsender Höhe die Dichte der Luft abnimmt. In bezug auf die „Klimatologie" steht *Mitterpacher* ganz auf dem Standpunkte des *Varenius.* Er verweist nachdrücklich auf die Gegensätze, welche zwischen solarem und physischem, zwischen maritimem und kontinentalem Klima,

zwischen Höhen- und Tiefenklima bestehen[1]). Die periodischen Winde werden in zwei Arten geteilt. Zur ersten Gattung gehören die Passatwinde, weil sie ein halbes Jahr beständig aus ein und derselben Richtung wehen. Zur zweiten Art gehören die Winde, welche zur Tages- oder Nachtzeit immer dieselbe Richtung besitzen.

Eingehend behandelt *Mitterpacher* nach der Methode des *Riccioli* die Veränderungen der Erdoberfläche, welche unaufhörlich durch Abtragung oder Anschwemmung von seiten der Flüsse verursacht werden. Dazu kommt als ein neuer Faktor hinzu die gewaltige Erosionstätigkeit des Meeres, worauf auch die Entstehung zahlreicher Inseln zurückzuführen ist.

5) *Kant* beschäftigt sich mit dem Problem, ob im Ozean Süsswasser vorhanden sei. Er bejaht diese Frage, gestützt auf *Riccioli,* der behauptet, dass das Meer an der Mündung gewaltiger Ströme Süsswasser enthalte. Die Farbe des Meeres scheint in vielen Teilen desselben von einander verschieden zu sein, wie *Varenius* meint. Dagegen ist zu betonen, dass gerade da, wo das Meer nach irgend einer Farbe benannt ist, das Wasser keineswegs diese Farbe wirklich besitzt.

Die Höhe der Meere ist im allgemeinen dieselbe, doch weisen oft tief in das Land einschneidende Golfe eine geringe Niveauverschiedenheit auf. Derartige Golfe sind häufig das Ergebnis der Erosionstätigkeit des Meeres, wie *Kant* im Anschluss an *Varenius* annimmt.

6) *Desmarest* giebt uns eine Einteilung der Erdoberfläche, wie sie *Varenius* vorgenommen hatte. Naturgemäss wird die Festlandsmasse der Erde in einzelne Kontinente zerlegt, unter welchen die Inseln, Halbinseln und Landengen die am meisten selbständigen Glieder

[1]) S. Günther: Varenius, Kapitel XI, Seite 92.

bilden. Die Gebirge der Erde sind entweder Kettengebirge oder isolierte Gebirgs-Massive.

Die Wasserhälfte der Erde wird eingeteilt in Ozeane, Golfe und Meerengen, die ihrer Form nach in neue Klassen untergeordnet werden. Für die Entstehung des Salzgehaltes der Meere werden verschiedene Möglichkeiten angegeben. Bei den Meeresströmungen ist streng zu unterscheiden zwischen allgemeinen und speziellen Strömungen. Die stehenden Gewässer des Festlandes sind: Seen, Teiche und Sümpfe. Die Seen lassen sich je nach ihrer Aufnahme oder Entsendung von Flüssen in 4 Klassen einteilen. Die fliessenden Gewässer zerfallen in Quellen, Bäche, Giessbäche, Flüsse und Ströme. Ausführlich wird auf ihre Wirksamkeit in bezug auf die Umgestaltung der Erde in Verbindung mit den noch grösseren Kräften des Meeres hingewiesen. Der Haupteinteilung der Erde in Land- und Wasserhälfte kann als dritter Hauptteil die Lufthülle hinzugefügt werden. Diese Lufthülle wird nach *Varenius* in 3 Regionen zerlegt. Die Winde sind entweder allgemeiner oder lokaler Natur, sie können periodisch oder unregelmässig auftreten. Zur letzteren Art sind die Sturmwinde zu rechnen, die *Varenius* ausführlicher behandelt.

Lebenslauf.

Ich, Alfred Kahn, wurde am 6. August 1882 zu Baisingen in Württemberg geboren als Sohn des Kaufmanns Moses Kahn und seiner Ehefrau Amalie Kahn, geb. Marx. Meine Konfession ist die jüdische. Nach Besuch der Volksschule meines Geburtsortes trat ich im Jahre 1893 in das „Städtische Gymnasium" zu Frankfurt a. Main ein, woselbst ich im März 1902 das Maturitätszeugnis erhielt. Hierauf widmete ich mich in Frankfurt dem Studium der hebräischen Sprache, das ich auf dem jüdisch-theologischen Seminar in Berlin fortsetzte. An der Universität in Berlin war ich vom Oktober 1902 bis August 1904 immatrikuliert und hörte hier Vorlesungen bei den Herren Professoren *Stumpf, Schumann, Delbrück* und *Schäfer.* Im Oktober 1904 wurde ich in Würzburg immatrikuliert, um mich vornehmlich dem Studium der Geographie zu widmen, ferner dem der Philosophie und Geschichte. Ich hörte hier Vorlesungen bei den Herren Professoren *Chroust, Henner, Külpe, Marbe, Regel* und *Stölzle.* Hier sei es mir gestattet, erwähnten Herren Dozenten für alle mir durch sie vermittelten Anregungen meinen herzlichsten, ergebensten Dank auszusprechen, insbesondere meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Professor Dr. *Fritz Regel,* der mir diese Arbeit übertrug und mich hierbei mit Rat und Tat unterstützte.